DAS
GEBIRGE UM VÖSTENHOF BEI TERNITZ (N.-Ö.)

VON

DR. HANS MOHR (GRAZ)

MIT 1 TAFEL UND 1 KARTENSKIZZE

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 14. JULI 1921

Die Studien im Gebiete der kristallinen Insel von Vöstenhof reichen teilweise bis in das Jahr 1912 zurück. Stratigraphische, petrographische und tektonische Untersuchungen, welche vom Semmeringgebiet ihren Ausgang nahmen[1], folgten dem Nord- und Osthange des Wechselstockes (zwischen Niederösterreich und Steiermark) und schlossen sich durch weiterausgreifende Beobachtungsarbeit im Westen und Süden des Gebirges zum Kreise[2].

Diese Arbeiten ergaben eine auffällige trianguläre Symmetrie, welche den Gebirgsbau des Nordostsporns der Zentralalpen beherrscht. Charakteristische Gesteinsgruppen, teilweise auch durch ihren Fossilinhalt als zusammengehörig erkennbar, kehren in der gleichen tektonischen Stellung dreimal um die zentral gelegene Schiefermasse des Wechselstockes, der selbst wieder einen ganz eigenen petrographischen Aufbau erkennen läßt, wieder.

Diese Symmetrie schien nur an einer Stelle auffällig durchbrochen, und zwar dort, wo sich die Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen ihrem Ende nähert.

Hier — zwischen Prigglitz oberhalb Gloggnitz und St. Johann bei Ternitz — umschließen Gesteine mit einer einfachen Grauwackenmetamorphose eine linsenförmige Masse von ausgesprochen altem Habitus: Gneise, glimmerschieferähnliche Gesteine und Amphibolite werden sichtbar und scheiden sich scharf ab von den Gesteinen der Umgebung. Dieses isolierte Vorkommen mußte Interesse erwecken und lud zu einer genaueren Untersuchung ein. Zudem sind es nur sehr spärliche Gelegenheitsvermerke, die sich in der älteren Literatur mit dem »Gebirge um Vöstenhof beschäftigen.

Die hohe Akademie der Wissenschaften hat diesen Untersuchungen durch zweimalige Verleihung einer Subvention aus der Boué-Stiftung ihre wertvolle Unterstützung angedeihen lassen, wofür der Begünstigte hiemit seinen ergebensten Dank sagt.

---

[1] H. Mohr, Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel (N.-Ö.). Mitt. d. Geol. Gesellsch. in Wien, III. Band.

[2] H. Mohr, Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. Denkschr. d. Akademie d. Wiss. i. Wien, mathem.-naturw. Kl. Bd. 88.

Das Profil der Grauwackenzone nördlich der Schwarza.

Wenn wir etwa von Putzmannsdorf im Schwarzatale ausgehend die Grauwackenzone in nordwestlicher Richtung verqueren, so können wir folgende Bauglieder im engeren und weiteren Bereiche dieses Profiles verzeichnen.

Zwischen Gloggnitz und Neunkirchen bedeutet das Schwarzatal eine wichtige Scheide im Baue des Nordostsporns der Alpen. Südöstlich dieser Furche dehnt sich ein Gebiet aus, das sich in seinem Grundgebirge an die »Kernserie« der Wechselumrahmung, in den spärlichen Resten seiner mesozoischen Auflagerung eng an die Semmeringpermotrias anschließt. Von diesen Gesteinen, deren bezeichnende Eigenart an anderer Stelle[1] beschrieben wurde, treffen wir jenseits der Schwarzalinie nicht eine Spur.

Unsere Verquerung führt uns von Putzmannsdorf aus zuerst über die mächtige junge Konglomeratplatte des Burgstall-Berges, welche auf Grund ihrer Geröllzusammensetzung und Stellung als Rohrbacher Konglomerat angesprochen wird. Die Unterlage dieser pliocänen Bildung wird nun nicht durch Gesteine der »Kernserie«, sondern durch verschiedene Grauwackenschiefer gebildet, welche bei Buchbach mit nordwestlichem Fallen und in der Ortschaft Pottschach fast saiger stehend, aber mit dem gleichen Streichen zum Vorscheine kommen.

Diese Gesteine schließen sich in ihren petrographischen Eigentümlichkeiten völlig an die gleichaltrigen der westlichen Streichfortsetzung (Gottschakogel — Kreuzbergrücken) an. Es sind meist feinsandige bis grobkonglomeratische Sericitgrauwacken, welche stellenweise in lichte Sericitschiefer, aber auch in mehr tonschieferähnliche Gesteine (südlicher Aufstieg zum Gfieder K. 651) übergehen können. Ohne Wechsel in ihrer Zusammensetzung verfolgen wir diese Felsarten, welche ihre klastische Herkunft in der Regel unschwer verraten, bis fast in das Tal des Saubaches. Die Beobachtung an den gegen Nordwesten und Norden geneigten Hängen des Weisjackl-, Kohl- und Gfiederberges leidet hier sehr unter einem ausgedehnten Schuttmantel, der den anstehenden Fels verhüllt. Dieser Schutt verrät sich kaum, da er fast ausschließlich monogener Natur ist und sich von eben jenen Sericitgrauwacken herleitet, die im Hang gegen dem Gipfel sicher anstehen. Durch diese Gehängeverkleidung, in der wir eine ziemlich alte deluviale Bildung erkennen, erleidet unser Profil eine Unterbrechung, und zwar gerade an einer sehr wichtigen Stelle. Denn die Felsarten, welche unter dem Nordsaume dieses Schuttmantels im Saubachtale hervortauchen, sind nicht mehr die bereits berührten Grauwackenschiefer, sondern die arg gepreßten und leider auch sehr wenig frischen Gneis- und Hornblendegesteine des Gewölbes von Vöstenhof, welche hier als fremde Gäste inmitten der nördlichen Grauwackenzone erscheinen. Diese Felsarten, deren genauere Würdigung wir einem späteren Abschnitte vorbehalten, bilden eine bis zu dreiviertel Kilometer breit werdende, linsenförmige Masse, welche sich in lückenlosem Zusammenhange auf 5 *km*, von St. Johann bis Tonschach — auch Tannschach — (Weisjackl → NW), verfolgen läßt. Ihre Umgrenzung ist — so weit sie sich im Gelände feststellen läßt — eine scharfe und teilweise ausgesprochen tektonischer Natur, das heißt durch Bewegungsflächen bedingt.

Wir überspringen ihre Breite und erkennen in ihrem nordwestlichen Hangenden wohl der Metamorphose, aber nicht der petrographischen Zusammensetzung nach analoge Gesteine, wie an ihrem Südostrande.

Die im Ganzen nach Nordwesten einfallenden Schiefer der Insel von Vöstenhof werden nämlich nicht neuerdings von Sericitgrauwacken oder Silbersberggrauwacken, wie sie Fr. Toula nach dem Silbersberg bei Gloggnitz genannt hat[2], bedeckt, sondern von typischen Grünschiefern, welche nur am Ausgange des Einzbaches von anderen phyllitischen Schiefern abgelöst werden. Verfolgen wir die Straße von Vöstenhof gegen Tiefenbach, so treffen wir im Hangenden der Amphibolite Anschnitte im Grünschiefer. Es sind dichte, aber gut geschieferte Gesteine, welche infolge der Verwitterung eine bräunlichgrüne Färbung angenommen haben. Von zahlreichen Klüften, welche entweder mit Eisenglimmer oder mit Kalkspat ausgefüllt sind, durchsetzt, fallen sie deutlich mittelsteil nach Nord 35° West ein.

---

[1] H. Mohr, Geologie der Wechselbahn, insbesondere des großen Hartberg-Tunnels. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. mathem.-naturw. Kl. 82. Bd. S. 321—379.

[2] Fr. Toula, Führer für die Exkursion auf den Semmering, S. 8, enthalten im: Führer für die Exkursionen in Österreich, herausgegeben vom IX. Internationalen Geologenkongreß, Wien 1903.

Ungefähr in der gleichen Breite überquert denselben Zug der obere Saubach; die Grünschiefer verflächen hier ohne Veränderung in ihrem Aussehen unter 35° nach Nordwest. Noch weiter gegen Südwest vorgehend bietet uns der Weg von Tonschach nach Gasteil ein drittesmal Gelegenheit die Grünschieferzone zu verqueren. Die Gesteine sind hier augenscheinlich frischer, enthalten eine beträchtliche Menge feinverteilten Kalkes, der sich auch in Adern abgeschieden hat und haben deshalb eine lichtere, lauchgrüne Färbung angenommen. Das Fortstreichen dieser Gesteine gegen den oberen Stuppachgraben verschafft uns die Überzeugung, daß im Einzbachgraben nördlich Vöstenhof derselbe Grünschieferzug zu Ende geht, welcher in einer älteren Arbeit von Payerbach bis Prigglitz (im Stuppachgraben) verfolgt wurde. Toula und Redlich haben die diabasische Natur dieser Gesteine im Westen erkannt. Es ist ganz klar, daß ihre Schlüsse auch auf die östliche Streichfortsetzung dieses Zuges zutreffen, wenn auch hier der völlige Mangel irgendwelcher Reliktstrukturen (zum Beispiel Reste porphyrischer Struktur im Steinbruch beim Schwarzaviadukt in Payerbach) die Feststellung nicht erleichtern.

Auf die Grünschieferzone legt sich im oberen Saubachtale ein Packet verschiedener, meist grauer Phyllite, welche nach Nord 20° West einfallen. Phaneroklastische Gesteine (Grauwacken) mit leichter Metamorphose wurden unter diesen keine beobachtet. Eine recht mächtige Porphyroidmasse folgt darüber.

Wenn auch die Verschieferung und leider auch die Zersetzung eine außerordentlich weitgehende ist, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß wir in diesen weißlichen Gesteinen mit der kleinknopperigen Oberfläche (Quarz-, seltener Feldspataugen), den spärlichen Chloritflatschen, der sericitisierten Grundmasse und der limonitischen Infiltration einen Vertreter jener Grauwackenschiefer vor uns haben, welche als »Blasseneckgneise« eine so hervorragende Rolle in der nördlichen Grauwackenzone spielen.[1] Diese Gesteine sind auch hier im Sinne K. A. Redlichs sicher als verschieferte Quarzporphyre (-porphyrite?) zu bezeichnen und haben ihre zahlreichen stratigraphischen Äquivalente im südlichen Sockelgebirge der Gahns und der Raxalpe.

Im Hangenden des Porphyroids stellt sich eine recht abwechslungsreiche Serie verschiedener schwach metamorpher Sedimentgesteine ein, welche zuerst durch einen grünlichgrauen Quarzitschiefer eingeleitet werden. Graue phyllitische Schiefer folgen darauf. Mit diesen wechsellagernd trifft man dann — auf der neuen Straße gegen den Gasteiner recht gut aufgeschlossen — violettrote Schiefer, fein gefältelt, und graue sandige, den zuerst genannten ähnlich.

Der Abstieg von den alten Schürfen beim Wernhardt (Bürg → W.) in den oberen Saubachgraben überzeugt uns, daß die eben erwähnten Schiefer auch dort zwischen dem Porphyroid im Liegenden und dem Werfener Schiefer im Hangenden durchziehen. Die dortigen Schurfarbeiten haben einen grünlich-violetten Schiefer gefördert, der sich vom Werfener in seiner Metamorphose erheblich abhebt. Ganz ähnliche Gesteine (welche wieder mit jenen zwischen Haider und Hofstadl übereinstimmen) trifft man beim Abstieg in den Saubachgraben.

Soweit wäre von einer gewissen Gesetzmäßigkeit in der Profilfolge zu sprechen.

Ein bis jetzt unentwirrbares tektonisches Chaos folgt ihr nördlich der Linie Klausgraben bis Einzbach (Einzbachlinie).

O. Ampferers Profilierungskunst hat sich hier erst jüngst — und teilweise mit großem Erfolge — bemüht[2], in diesen Wirrwarr von stratigraphischen und tektonischen Einheiten ordnend einzugreifen. Doch ist, wie mir scheint, der Angelpunkt der ganzen Tektonik, das Problem des Floriani-Kogels, der Lösung nicht nähergebracht worden. Die Schwierigkeit besteht augenscheinlich darin, daß verschiedenerlei fossilfreie Gesteine, deren Formationszugehörigkeit nur vermutungsweise festgestellt werden kann, miteinander in Kontakt treten, wobei irgendeine Gesetzmäßigkeit in der Aufeinanderfolge möglicherweise gar nicht statthat.

Als altpalaeozoisch, beziehungsweise silurischen Alters, betrachten wir seit M. Vacek[3] den kristallinen Kalk und die roten, schwarzen und grünlichen, meist kieseligen Schiefer des Floriani-

---

[1] Fr. Angel, Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie (Obersteir. Grauwackenzone). Jahrb. d. Geolog. Reichsanstalt, Jahrg. 1918, 68. Band, Wien 1919, S. 29—62.

[2] O. Ampferer, Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterr. Gosauablagerungen. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, 96. Band, Wien 1918.

[3] M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verh. der Geolog. Reichsanstalt Wien 1888, S. 65.

Kogels. Der vollkristalline weißliche Marmor ist fossilleer, hingegen lassen die roten und grünlichen Kieselschiefer eine außerordentliche Ähnlichkeit mit Radiolariten erkennen, wie dies bereits bei Ampferer hervorgehoben wird[1]. Es sind typische Jaspisschiefer, oft reich an Hämatitpigment, welche durch grünliche oder rötliche, lichtere Zwischenlagen gebändert erscheinen. Die rötlichen Bänder sind feinporig und könnten recht gut auf Anhäufungen von Radiolarien zurückgehen. Die Ähnlichkeit mit den Jaspisschiefern des südlichen Ural, lokal »Jajschma« genannt, welche dem Devon zugerechnet werden, ist außerordentlich groß. Diese kieseligen Schiefer liegen nun auf dem Floriani-Kogel über dem Kalk. Nach den Angaben Vaceks sind sie aber im oberen Mürzgebiet[2] und zwischen Enns und Mur an der Basis der verglichenen Kalke (»erzführender Kalk«) zu treffen.

Eine große Schwierigkeit ergibt sich nun daraus, daß im nördlichen Sockel des Floriani-Kogels sehr ähnliche bunte Schiefer anstehen. O. Ampferer[3] hat hier die Frage offen gelassen, ob man es mit Werfener oder mit palaeozoischen Schiefern zu tun hat. Die größere Wahrscheinlichkeit spricht nach meiner Meinung für untere Trias, einerseits wegen der deutlichen Verknüpfung mit apfelgrünen Quarziten, die auf ihren mit Muskovitschüppchen gesprenkelten Schichtflächen die gewissen dreieckigen Abdrücke erkennen lassen, welche an die Steinkerne der Myophoria Balatonis Frech, beziehungsweise costata Zenk. beträchtlich erinnern, und andererseits wegen der Überlagerung dieser Schieferserie durch gelbe Flaserkalke, welche wir wohl aus anderen Analogiegründen der Trias zuordnen müssen. Dadurch aber wird es tatsächlich sehr zweifelhaft, nach welcher Richtung die alten Gesteine des Floriani-Kogels wurzeln, denn es bleibt nur eine einzige Möglichkeit des Zusammenhanges nach der Tiefe und das ist der Westhang des Gasteiner-Grabens.

Von den quarzitischen Werfener Sandsteinen nördlich vom Floriani-Kogel sind aber die quarzitischen Schiefer westlich vom Hofstadl vermutlich zu scheiden. Denn diese stehen wieder im engsten Verbande mit grünlichen und violetten gefältelten Tonschiefern und mit stark gefalteten grauen Phylliten, welche von Quarzgängen durchschwärmt sind (Straße zwischen Haider und Gasteiner). Diese letzteren Gesteine machten auf O. Ampferer und den Verfasser einen alten Eindruck.

Eine verwirrende Mannigfaltigkeit von verschiedenen Schiefern entblößt auch der Weg von Krößbach nach Hofstadl. Die Kalkrauhwacken, welche die blaugrauen, weißadrigen Kalke (Trias) der Kuppe in Krößbach unterteufen, sind auch noch auf der Südseite des Grabens (nach Thann) vertreten, dann folgen, wenn wir den Hang gegen Süden hinansteigen, rote, violette und grüne Schiefer (Werfener sehr ähnlich), Quarzfels in Blöcken oder anstehend, wieder grüne Schiefer und auf der Höhe in einer kleinen steinbruchartigen Entblößung aufgeschlossen: lichte Arkosen. Diese letzteren fallen deutlich nach Süden. Ein innerer Zusammenhang im ganzen Profil ist nicht zu erkennen.

Ein Horizont, der im Gelände einigen leitenden Halt gewährt, ist der »Verrucano«. Das Gestein, welches in dem studierten Gebiet diesen Namen trägt, ist eine violettrote, in der Regel stark verquarzte Breccie mit viel Milchquarz, daneben roten Felsitporphyrbruchstücken und — wie es scheint — auch solchen der roten Jaspisschiefer. Kleine Erzgängchen mit Quarz und Eisenspat sind häufig. Im Gefolge der selektiven Verwitterung erhält sich dieses widerstandsfähige Gestein am längsten im Gelände und gibt Anlaß zur Bildung von Blockstreuungen. Doch ist nicht ohneweiters aus dem Vorhandensein der Blöcke auf das gleiche Anstehende im Untergrund zu schließen, da besonders in der Umgebung des Eichberges (Sieding S) eine nachträgliche Verschleppung durch jungtertiäre Gewässer stattgefunden haben kann. Wie die Kartenskizze zeigt, lassen die einzelnen Verrucanofunde immerhin eine gewisse schichtige Anordnung erkennen.

Ein Aufschluß an der Straße knapp vor der Häusergruppe Gasteiner fällt sowohl seiner Art als seiner Stellung nach aus dem Rahmen heraus. Wir sehen da in einer steinbruchartigen Nische ein polygenes Konglomerat mit nördlichem Einfallen. Ein schlechtsortiertes Haufwerk von bis kindskopfgroßen Geröllen wechsellagert mit schichtigen, verfestigten Sandlinsen. Unter den Geröllen lassen sich

---

[1] O. Ampferer, Niederösterreichische Gosauablagerungen S. 52.

[2] M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Flußgebietes der unteren Mürz. Verhandl. d. Geol. Reichsanstalt Wien 1886, S. 459. — Über den geologischen Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur. Verhandl. d. Geol. Reichsanstalt Wien 1886, S. 76.

[3] O. Ampferer, Niederösterreichische Gosauablagerungen S. 20.

solche von »Blasseneckgneisen«, roten Kieselschiefern (Silur?), Grünschiefern und anderen Bestandteilen der Grauwackenzone auflesen. Von einer Metamorphose der Ablagerung kann nicht gesprochen werden. Rotviolette Färbung und Zusammensetzung würden am ehesten einen Vergleich mit gewissen Basalbildungen des Werfener Niveaus anregen.

Diese Schichten haben aber keinen Ausstrich. Sondern sie werden nach oben von einem schiefrigen Quarzsandstein (mit leichter Metamorphose) abgeschnitten, demselben Gestein, das beim Hofstadl im Hangenden des Porphyroids auftritt. Der anomale Kontakt zwischen Oben und Unten ist nur durch die Lagerungsdiskrepanz und ein ein- bis zweifingerstarkes Lettenband angedeutet.

Diese merkwürdigen Konglomerate scheinen unter der Bergzunge südlich Floriani durchzuziehen und beim Haider wieder zum Vorschein zu kommen.

Eine Deutung kann vorläufig nicht versucht werden.

G. Geyer und M. Vacek betrachten den quarzigen Verrucano der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax als Basalbildung der unteren Trias. Dies ist auch nach des Verfassers Meinung der maßgebende Eindruck. Doch ist diese Auffassung nicht gleichbedeutend mit einem Verzicht auf das permische Alter der obigen Schicht. Ein solches könnte gleichwohl noch zu Recht bestehen, denn wir kennen auch sonst alpines Perm nur im organischen Zusammenhang mit unterer Trias. Hingegen ist es fraglich, ob nicht die stratigraphische Kluft, welche sich möglicherweise durch diese Basalbildung zwischen dieser und den metamorphen Schiefern der Unterlage verrät, einer beträchtlichen Erweiterung bedarf.

Die Mannigfaltigkeit der Werfener Schichten geht mit großer Ausführlichkeit aus den Ampfererschen Profilen hervor. Zahlreich sind die Rauhwackeneinschaltungen, welche die Werfener Schiefer begleiten und besonders die Kalk-Schieferkontakte bevorzugen. Sie stehen oft ersichtlich mit Verschiebungserscheinungen an diesen Diskontinuitätsflächen im Zusammenhange und sind vermöge der grobmechanischen Zerrüttung bevorzugte Horizonte der Wasserzirkulation (Hydratisierung des Eisens: Braunfärbung der Rauhwacken).

Die dem Werfener aufruhenden Triaskalke, unter welchen als tiefere Bildung gelbliche, rötliche, auch graue Flaserkalke (»Flaser«- und »Kielkalke« bei O. Ampferer) eine sehr wichtige Rolle spielen, setzen keineswegs mit einem einheitlichen Schichtkopf ein, sondern sind besonders zwischen Ternitz und dem Floriani in eine Schar von Keilen und Klötzen aufgelöst, welche oft in Rauhwacke und Werfener eingewickelt ihren stratigraphischen Zusammenhang völlig verloren haben. Diese Verhältnisse, welche von O. Ampferer durch zahlreiche Beispiele belegt wurden, machen es verständlich, wenn der obige Verfasser von einer »Mischungszone großen Stils«[1] spricht. Die beiliegende Kartenskizze vermochte in dieser Hinsicht keinen wesentlichen Fortschritt zu erzielen und bringt die Zone nördlich der Einzbachlinie in diesem Sinne zur Darstellung.

Die Umgrenzung der Vöstenhofer Insel.

Das Gesamtprofil zwischen Schwarzatal und den triadischen Schichtköpfen von Gahns und Gösing läßt demnach folgende tektonische Einheiten überblicken:

I. Zone der Silbersberggrauwacken,
II. Insel von Vöstenhof,
III. Grünschiefer—Porphyroidzug,
IV. Tektonische Mischungszone,
V. Kalkdolomitplateau mit Gosau.

Dieses Schema schließt sich Ampferers Gliederung an[2], doch hieße es die Bedeutung der Insel von Vöstenhof unterschätzen, wenn wir in ihr nur einen passiv mitbewegten Körper, eine exotische Scholle erkennen würden. Dem widerspricht schon ihre bedeutende Ausdehnung und Masse.

[1] O. Ampferer, Niederösterreichische Gosauablagerungen S. 22.
[2] O. Ampferer, Niederösterreichische Gosauablagerungen S. 22 (Fig. 34).

Die Vöstenhofer Insel ist eine geschlossene tektonische Einheit mit scharfer Umgrenzung. Diese Grenzen sind teilweise ersichtlich Bewegungsflächen.

Besonders scheinen mir die Aufschlüsse zwischen St. Johann und dem Tale des Saubaches nur in diesem Sinne deutbar. Hier ist die Grenze gegen die südlich anliegenden Sericitgrauwacken gekennzeichnet durch die außerordentliche Verschieferung dieser Gesteine, welche mit einer reichlichen Sericitneubildung Hand in Hand geht. Der von St. Johann auf den Göttschaberg führende Hohlweg verläuft lange Zeit im Gebirgsstreichen. Gerade dort, wo sich die Linse der »alten« Gesteine im Sierningtale ausspitzt, wird durch ihn zuerst ein dunkles gneisartiges Gestein angeschnitten, dessen Lagerungsart nicht festgestellt werden kann. Auch ein wenig eines glimmerschieferähnlichen Gesteins findet sich mit Anzeichen magmatischer Infiltration. Nach einigen Schritten zeigen sich größere Entblößungen an einem kleinen Serpentinstock; Schürfe auf Talk und Asbest haben ihn freigelegt.[1] Man kann sehr deutlich beobachten, daß er im innigen Verbande mit Amphiboliten auftritt, zu welchen er in einem genetischen Abhängigkeitsverhältnis zu stehen scheint.[2] Diese gleichen Hornblendegesteine verfolgen wir dann noch weiter im Hohlwege, wo sie eine kaum fußbreite, durch Silikate verunreinigte Marmoreinlagerung enthalten, welche ursprünglicher, aber auch nachträglicher[3] Entstehung sein kann. An diesen Gesteinen kann man bereits ein nord-nordwestliches Verflächen feststellen. Nach einer Beobachtungslücke folgen im Hohlwege plötzlich andere Gesteine, grünlichweiße, fein gefältelte Sericitschiefer mit Ockerflecken treten auf, welche mit ebenso gefärbten Sericitgrauwacken in Verbindung treten. Diese Felsarten stehen, soweit die unzuverlässigen Verhältnisse in der Sohle eines Fahrweges eine Beurteilung überhaupt zulassen, teilweise saiger, teilweise fallen sie bergwärts (nach Süden) ein. Es ist ganz zweifellos, daß diese Gesteine bereits den Grauwacken des Gfiederberges angehören und daß die außerordentliche Verschieferung und reichliche Sericitneubildung eine tektonische Bewegungsfläche verrät, welche wir zwischen den Grauwacken einerseits und den Gneisen und Amphiboliten hindurchlegen müssen. Diese Bewegungsfläche scheint im allgemeinen steil nach Süden einzufallen. Als Stütze hiefür dient noch ein zweiter Aufschluß, den ein zweiter Fahrweg südlich des ersteren bewerkstelligt. Im Süden der kleinen Gneismasse im Hohlweg treffen wir nämlich höher im Gehänge die gleichen, stark verschieferten Sericitgrauwacken nach Süden verflächend.

Andere Aufschlüsse, welche den Kontakt zwischen den beiden Serien genauer feststellen ließen, sind dem Verfasser nicht bekannt geworden. Eine weitere Verfolgung dieser Linie gegen Westen verwehrt die mächtige Schotterplatte des Göttschaberges. Durch den tiefen Einschnitt des Saubachtales kommt deren Liegend beim Schlosse Vöstenhof wohl wieder zum Vorscheine, aber die hangenden Sericitgrauwacken sind nahe dem Kontakt mit den Amphiboliten nur durch Rollstücke vertreten, und auch die Amphibolite sind an der Straße, welche vom Saubachtale zum Schlosse Vöstenhof hinaufführt, nur undeutlich aufgeschlossen. Erst in der westlichen Streichfortsetzung bemerkt man auf der südlichen Talseite deutliches Südeinfallen der Hornblendegesteine, welches in Saigerstellung und — wie es scheint — auf der linken Talseite in Nordeinfallen übergeht. Sericitgrauwacken als gewachsener Fels haben sich im Hangenden, das heißt im Süden dieses Amphibolitstreifens nirgends feststellen lassen. Der bereits früher erwähnte lehmig gebundene Schuttmantel verwehrt jeden tieferen Einblick. Diese Gehängeverkleidung ist bei ihrer fast ausschließlich einheitlichen Zusammensetzung schwer erkennbar. So ist man ganz überrascht beim Schweiger (Weisjackl → N) inmitten reichlicher Lesestücke von ganz ungerundeten Sericitgrauwacken plötzlich stark lehmig zersetzten Gneis und später Hornblendeschiefer in einem Hohlwege anzutreffen. Genauere Nachforschungen überzeugen uns dann davon, daß die gut ausgeprägte Terrasse zwischen Eisenkölbl und Tonschach mit einer dünnen Decke fluviatil umgeschwemmter, verlehmter Sande und alten Gehängeschutts überzogen ist. Diese Verhältnisse machen es unmöglich, im Norden des Weisjackl das »alte« Gebirge des Saubachtales nach Süden zu begrenzen.

Wir verfolgen nunmehr die Nord- und Nordwestgrenze. Von St. Johann gegen Westen werden die Gneise und Hornblendeschiefer auf eine beträchtliche Erstreckung von den Talalluvionen des

---

1 O. Ampferer, a. a. O. S. 25.

2 O. Ampferer, Anhang, S. 53.

3 das heißt bei der Zersetzung der basischen Massen entstanden.

Sirningbaches abgeschnitten, jenseits welcher sie auf der nördlichen Talseite nirgends mehr zum Vorscheine kommen. Bei der Ausmündung des Einzbaches schwenkt die Grenze in dessen Talfurche ein. Ihr geradliniger Verlauf und ihre Tendenz, auch andere Schichtglieder im Hangenden der »alten« Gesteine zum Abschneiden zu bringen, legt den Gedanken nahe, ihre Anlage als tektonisch vorbedingt zu betrachten (Einzbachlinie). So scheint es, als ob sie auch den Grünschieferzug Tiefenbach—Tannschach im Norden begrenzen würde, ebenso wie den stark verschieferten Porphyroid, den man vom Gruber in Bürg zum Hofstadl verfolgen kann.

Das Hangend der Amphibolite, welche wir von der Ausmündung des Einzbaches bis zum oberen Saubach im geschlossenen Zuge beobachten können, bildet der bereits erwähnte Grünschieferzug. In welcher Art er sich über die tieferen Hornblendegesteine legt, ist nur an zwei Stellen halbwegs klar ersichtlich.

Einmal in Tiefenbach. Dort trifft man Aufschlüsse im Amphibolit und im Grünschiefer nahe aneinander. Etwas östlich von den Häusern in Tiefenbach sind an der Straße die bereits erwähnten Anschnitte eines ziemlich stark verwitterten Grünschiefers zu studieren, welcher nach Nord 35° West verflächt. Verfolgen wir die Straße ein Stück nach abwärts, so treffen wir dort, wo zur Linken ein Hohlweg nach der »Großen Föhre« abzweigt, Amphibolit anstehend. Bis 0·5 *m* mächtige Aplitgänge durchsetzen ihn, scheinbar im Streichen und Verflächen, welches nach West 25° Nord gerichtet ist. Diese geringe Unstimmigkeit zwischen Grünschiefer und Amphibolit braucht keine stratigraphische oder tektonische Diskordanz zu bedingen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse im Tale des oberen Saubaches.

Die vollkristallinen Gesteine der Vöstenhofer Insel bilden demnach — rein oberflächlich betrachtet — eine linsenförmig erscheinende Masse, welche in ihrem Generalstreichen eine deutliche Schwenkung verrät. Denn während das Streichen der Gesteine um Vöstenhof bis St. Johann, also in der östlichen Hälfte, einen mehr ostwestlichen Verlauf erkennen läßt, ist es im westlichen Abschnitt konform den anlagernden Grauwackenschiefern im Ganzen von Südwest nach Nordost gerichtet. Den Aufschlüssen nach vollzieht sich der Übergang von der einen in die andere Richtung allmählich.

Um Vöstenhof sind deutliche Anzeichen einer sattelförmigen Aufwölbung vorhanden, welche sich weiter gegen Osten — gegen St. Johann — in einem ziemlich steilen nach Süden gerichteten Abfall der anliegenden Sericitgrauwacken ausprägt. Dieser antiklinale Bau weicht gegen Südwesten einem isoklinalen Schichtfallen nach Nordwest.

Die Insel von Vöstenhof wird von Gesteinen mit »Grauwackenmetamorphose« umrahmt.

Hangendschiefer im Norden und ebensolche im Süden entsprechen einander aber nicht. An eine einfache sattelförmige Verbindung dieser Hangendgesteine ist also nicht zu denken. Petrographisch ist die Grenze zwischen »alten« Gesteinen und Grauwackenschiefern die denkbar schärfste. Sie tritt uns zwischen Vöstenhof und St. Johann zumindest als Verschiebungskontakt entgegen. Für den übrigen Verlauf mangeln Beobachtungsmöglichkeiten, welche es erlauben würden, die Grenze auf ihre Natur hin zu prüfen.

Die Felsarten der Insel.

Verschiedene Gneise und einförmigere Amphibolite, beide mit reichlicher aplitischer Durchaderung im Profil von Vöstenhof, dann etwas Serpentin, Talk und Spuren eines unreinen Marmors sind die Bauglieder, welche die Insel zusammensetzen. Im Profil des mittleren Saubachgrabens überwiegen die Gneise, im Meridian von Vöstenhof die Amphibolite, unter welchen beim Schloß ein Antiklinalkern von Gneisen zum Vorscheine kommt. Von den Gneisen lassen sich einige Typen mit freiem Auge wohl auseinanderhalten. Einmal ein sehr feinkörniger grauer Gneis (ein typischer Hornfels), der bei Vöstenhof magmatische Injektionen (Aplitgneis) führt; dann ein mittelkörniger, sehr feldspatreicher Gneis mit Granaten, dessen gesamter Feldspatgehalt, porphyrisch ausgeschieden erscheint (porphyrischer Granatgneis Schweiger → XV). Durch Verschieferung scheint sich aus diesem Gestein ein an Muskovit sehr reicher

Schiefer zu entwickeln, der schließlich in einen richtigen Muskovitschuppengneis übergeht. Von diesen drei Typen wieder ist das Ausgangsprodukt des Gneismylonits grundverschieden, welcher bei dem Serpentinvorkommen von St. Johann in einem Hohlweg angeschnitten ist.

Alle Gesteine, besonders die der Gneisgruppe, zeigen trotz sorgfältigster Auswahl beträchtliche Einflüsse der atmosphärischen Einwirkung (Verwitterung). Der Mangel an künstlichen Aufschlüssen (wie Steinbrüche) hat diesen Übelstand nicht umgehen lassen.

Wir beginnen mit dem Profil von Vöstenhof. Wenn man vom Saubach auf der Straße gegen Vöstenhof ansteigt, so kann man rechter Hand in der Wand des Straßenanschnittes den Übergang des Südverflächens in ein entgegengesetztes nach Norden deutlich verfolgen.[1] Man beobachtet zuerst Schutt von der tertiären Schotterplatte, dann solchen von Amphibolit und hierauf einen feinkörnigen, grauen, festen Gneis, welcher, in Kleinfalten gelegt, im Ganzen steil nach Süden einfällt. Dieses Südverflächen hält nun mit dem Gestein eine kurze Strecke deutlich an und wird von den teilweise sehr mächtigen Aplit und Quarzgängen mitgemacht, welche den grauen Gneis parallel der Schieferung, ausnahmsweise auch quer zu dieser durchsetzen. Weiter vorgehend gelangt man in einen Abschnitt, in welchem das Verflächen ein wechselndes wird; mit geringerer Neigung gegen den Horizont ist es bald nach Süden, bald nach Norden gerichtet, bis es nahe dem Plateau in der letzteren Richtung verharrt. Die spärlicher gewordenen Aplitlagergänge und der höher oben folgende Amphibolit bringt diese Lagerung deutlich zur Darstellung. Dies scheinen die (tektonisch?) tiefsten Gesteine zu sein, welche in der Insel von Vöstenhof zum Vorscheine kommen.

Die Aplite sind, wie das ihr genaueres Studium erweist, als Aplitgneise zu bezeichnen. Es sind weiße, mittelkörnige bis dicht erscheinende Gesteine mit deutlich gestreckten Quarz-Feldspatpartien. Sie sind sehr glimmerarm. Hie und da ein Muskovitflitterchen.

Unter dem Mikroskop: Blastogranitische Struktur mit geringen Ansätzen zu innerer Zertrümmerung und undulösen Auslöschung beim Quarz. Hauptkomponenten: Feldspat, Quarz, Muskovit. Quarz eher weniger als Feldspat, aber in größeren zerlappten Partien auftretend. Als Einschlüsse in Quarz werden beobachtet: selten Muskovit, kleine scharfkantige Säulchen eines stark lichtbrechenden Minerals (Apatit?) und unregelmäßige schlauchartige Hohlräume mit Gas oder Flüssigkeit gefüllt (Libelle?), welche zu langgestreckten Zügen oder Schwärmen zusammentreten.

Der Feldspat ist im gewöhnlichen Licht trüb infolge der reichlichen Einschlüsse. In einigen Schnitten etwas schwer erkennbar: $\alpha' = 1{\cdot}535$, $\gamma' > 1{\cdot}535$[2]. Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz sehr häufig, auch gleichzeitige Verzwilligung nach dem Periklingesetz kann beobachtet werden. Ein solcher Stock liefert, ziemlich gut $\perp$ a geschnitten, nach der von F. Becke[3] angegebenen Methode eine Auslöschung von etwa $-12{\cdot}5°$ gegen M. Dies würde für Albit sprechen, womit auch der optisch positive Charakter des Minerals übereinstimmt. Die winzigen Einschlüsse gehören vorwiegend zum Muskovit und zu einem Epidotmineral (auch zu Zoisit?). Muskovit sehr wenig, meist in einzelnen verstreuten kleinen Tafeln, selten zu kurzen Zügen aneinandergereiht. — Auch einige spärliche Reste von Biotit sind noch zu beobachten, der mit Muskovit parallel verwachsen ist und unter Pistazitabscheidung in Chlorit übergeht. Dieser letztere findet sich auch sonst in einigen Fetzchen im Schliff verteilt. — Selbständig auftretend etwas opakes Erz (teilweise Pyrit, zum größeren Teil wahrscheinlich Magnetit).

Das Gestein zeigt im ganzen geringe mechanische Beeinflussung, jedenfalls nicht in dem Grade, wie wir das bei den anderen Gneisgesteinen der Vöstenhofer Insel beobachten können. Wenn wir es trotzdem als »Gneis« ansprechen, so wird dies damit begründet, daß eine gewisse Streckung meistens

---

[1] Das von Fr. Toula (Denkschriften d. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Kl. 50. Bd. Wien 1885, S. 158) beschriebene Profil ist nicht mehr auffindbar; es scheint durch die Anlage der neuen Straße zerstört worden zu sein. Die von diesem Verfasser aufgeführten Gesteinstypen sind mangels einer genaueren petrographischen Charakteristik mit den hier beschriebenen schwer zu identifizieren. — Wichtig ist, daß auch Toula das Profil von Vöstenhof als »einen Aufbruch älterer Gesteine durch die Carbongesteine« bezeichnet. S. 158 a. a. O.)

[2] Einbettungsmittel Kollolith mit $n = 1{\cdot}5354$.

[3] F. Becke, Optische Untersuchungsmethoden. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Kl. 75. Bd. I. Halbbd. S. 104 u. f.

zu beobachten ist, welche örtlich in eine Verschieferung mit Muskovitneubildung übergehen kann und daß im Schliff der Feldspat ganz, der Biotit wohl größtenteils in Neubildungen übergeführt worden sind.[1]

Der Tiefenstock, von welchem sich die Aplitgänge ableiten, ist nicht aufgeschlossen. Wohl aber sind die Wirkungen des Intrusionsaktes in den Kontaktgesteinen der Aplite erhalten, welche teilweise als echte Hornfelse vorliegen.

Als solcher entpuppt sich der feinkörnige Gneis, der im südlichen Teil des Profiles mit den Apliten in Kontakt tritt.

Graues bis grünlichgraues, sehr zähes Gestein mit massiger Struktur. Auf den frischen feinkörnigen Bruchflächen mit charakteristischem Schimmer. Quetschflächen und feine Haarrisse durchziehen den Hornfels.

U. d. M. klar ausgeprägte Hornfelsstruktur. Als Hauptkomponenten treten uns entgegen: sehr einschlußreicher Feldspat, etwas weniger und einschlußarmer Quarz, dann ein chloritähnliches Mineral, reich an fremden Einschlüssen und Graphit.

Beim Feldspat ist die Brechbarkeit in Bezug auf den Kanadabalsam[2] infolge der massenhaften Fremdkörper nicht einwandfrei feststellbar. Sie spricht im allgemeinen für Oligoklas bis Albitoligoklas. Einschlüsse: Sericit, Mineral der Epidotgruppe. Zwillingsbildung selten, und wenn, dann meist wenig Lamellen.

Der Quarz ist in der Regel durch zarte Sprünge auffällig genetzt. Einschlüsse sehr selten.

Das Mineral, welches hier als Chlorit bezeichnet wird, und im Schliff in ganz verschwommenen Fetzen auftritt, verdient diese Benennung eigentlich nicht mehr. Es hat nur rein äußerlich einige Ähnlichkeit mit Chlorit, von welchem es möglicherweise abstammt. Es ist ein isotropes Medium ohne erkennbaren Pleochroismus. Massenhafte Büschel von Rutil und Körnchen eines Epidotminerals in der isotropen grünlichgelb gefärbten Masse lassen vermuten, daß ursprünglich eigentlich ein Biotit vorgelegen hat. Der Graphit tritt reichlich im ganzen Schliff und als Einschluß aller Hauptkomponenten auf. Häufig in wohlausgebildeten hexagonalen, etwas gerundeten Scheibchen.

Einige Muskovitblättchen hie und da im Schliff verstreut.

Apatit nicht selten in größeren gerundeten Körnern.

Sehr spärlich winzige Zirkone.

Einmal zwei Limonitpseudomorphosen nach einem Kubischen Mineral (Pyrit).

Das Gestein ist trotz seiner äußerlichen Frische von der Verwitterung bereits erheblich in Mitleidenschaft gezogen. In schlecht aufgeschlossenen Resten können wir den Hornfels noch im Hohlwege beim Serpentinstock feststellen; im übrigen ist seine Verbreitung sehr beschränkt, im Westen und Südwesten wird er von Gneisgesteinen wesentlich anderer Art abgelöst. Zum Teil sind es mehr glimmerschieferähnliche Gesteine mit einem reichlichen Gehalt an grobschuppigem Muskovit, zum Teil mehr muskovitarme feldspatreiche Gesteine mit auffällig kleinknopperigen Schieferungsflächen. Diese letztere Felsart ist vermutlich ein Orthogneis und es scheint nun sowohl durch Feldbeobachtungen als durch Mikrostudien erweisbar, daß die muskovitreicheren nur eine Stressfazies des porphyrischen Granatgneises darstellen, wie wir das Ausgangsprodukt bezeichnen wollen.

---

[1] Die von J. Cžjzek (Jahrbuch der Geolog. Reichsanstalt 1854, S. 478) ausgesprochene Vermutung, daß diese Aplitgneise mit dem »Forellenstein« von Gloggnitz in geologischen und petrographischen Zusammenhang zu bringen wären, wurde bereits von H. Graf Keyserling (Tschermaks Mineral. u. petr. Mitt. 22. Bd. Wien 1903, S. 157) berichtigt. Weder in dem einen noch in dem anderen Sinn ist ein solcher Zusammenhang konstruierbar. Doch sind weitere Angaben des Richtigstellers an der gleichen Stelle über diese Gesteine mit den von mir angeführten Beobachtungen schwer in Einklang zu bringen. K. bezeichnet a. a. O. die Aplite als »helle Lagen, welche dazwischen unter den Amphiboliten auftreten« und berichtet darüber, daß diese »hellen Varietäten auch durchwegs« (wie die Amphibolite d. Verf.) »aus Quarz, Calcit und Labrador bestanden; dazu trat bisweilen Klinozoisit«. Diese Feldspatbestimmung dürfte auf einem Irrtum beruhen, denn Feldspäte von solcher Basizidät sind vom Verfasser in keinem Gestein der Vöstenhofer Umgebung beobachtet worden.

In einer neueren Arbeit (O. Ampferer, Denkschr. d. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. 96. Bd. Wien 1918, S. 53) werden die gleichen Gesteine als »Quarzdioritaplite« bezeichnet. Diese Definition wäre durch eine Analyse zu stützen. Der Mangel eines Kalifeldspates bei gleichzeitigem Vorwalten eines sehr sauren Plagioklases mit reichlichen Einschlüssen kann für diese Bezeichnung allein nicht maßgebend sein, da der Kaligehalt im Muskovitderivat enthalten sein kann.

[2] $n_k \sim \omega$ des Quarzes.

Dieser selbst zeigt besonders im Querbruch zahlreiche 1 bis 2 *mm* große Feldspatkristalle, wenig Quarz und auf den Schieferungsflächen einen schwärzlichgrünen Glimmer mit Muskovit feinschuppig verwachsenen. Granaten kaum zu erkennen.

U. d. M. gewahrt man das Bild eines Augengneises, nur ins Kleine übertragen. Linsenbildend treten auf: Zwillinggestreifter Plagioklas, fragliche Reste von Orthoklas, sehr wenig Quarzpflaster und Granaten. Die Linsen werden von einem Netzwerk umflossen, welches von Strängen mit sehr viel Biotit, weniger Muskovit und Chlorit gebildet wird. Allenthalben kräftige Erscheinungen grobmechanischer Deformation.

Alle Feldspäte sind in einem Auflösungsprozeß begriffen. Dieser ist größtenteils auf Rechnung der Oberflächen-Verwitterung zu setzen, ob aber nicht ein beträchtlicher Anteil der Zerfallserscheinungen bei den Feldspäten (und Biotit) älteren Datums und mit rückschreitender Metamorphose in Verbindung zu bringen ist, fällt schwer zu entscheiden. Diese Aufzehrung der Feldspäte verbunden mit dem Mangel einer kristallograpischen Umgrenzung erschwert eine exakte Bestimmung außerordentlich. Es sind zwar schliffrandlich keine Feldspatpartien feststellbar, welche eine niedrigere Lichtbrechung als das Einbettungsmittel (Kollolith) erkennen lassen würden, immerhin sind doch einzelne Reste und die Verdrängungsaggregate von Sericit (etc.) zu beobachten, welche auf Kalifeldspat schließen lassen. Das meiste ist ein sehr saurer Plagioklas mit reichlicher Zwillingsstreifung. Weit vorgeschrittene Verdrängung der Feldspatsubstanz durch Muskovitgewirr, an welchem ein Epidotmineral ersichtlich nicht stark beteiligt ist. Dichtere Gewirre von Zerfallsprodukten sind überhaupt nicht differenzierbar.

Das fast einschlußfreie Quarzmosaik, mit kräftig undulöser Auslöschung tritt erheblich zurück.

Der im frischen Zustande lichtschokoladebraune Biotit ist zum großen Teil noch sehr gut erhalten, zum Teile ebenfalls im Zerfall begriffen; dieser geht unter Verlust der hohen Doppelbrechung und des Pleochroismus vor sich und ist von Trübung, grünlicher Färbung, Erz, Epidot- und Titanitabscheidung begleitet. Es hat nicht den Anschein, als ob der vorhandene und von Biotit abzuleitende Pennin (mit abnormalem Kobaltblau) ein Zwischenprodukt der Verwitterung wäre. Biotit und Pennin enthalten größere eirunde Zirkone (mit pleochroitischem Hof, wenn Zersetzung noch nicht zu weit fortgeschritten), auch zarte Nadeln (Rutil). Muskovit (in paralleler Verwachsung mit Biotit) nicht häufig.

Die Granaten haben ungefähr die gleiche Größe wie die Feldspatlinsen und sind durch Druck der lenticulären Textur eingefügt: sie sind ausnahmslos zerdrückt (linsenförmig) und die klaffenden Spalten mit einem Filz von Chlorit (teilweise sicher Pennin) und Sericit (?) erfüllt. — Apatit sehr selten. — Das im Schliff nicht spärlich verteilte schwarze Erz (teilweise mit Leukoxenrand) in Körnern und Körneraggregaten ist zum Teile sicher primär und gehört zum Magnetit.

Dieses Gestein, dessen Mikrobild typische Augengneisstruktur zeigt, die sich mit der porphyroblastischen (Granaten) vereinigt, erfährt nun eine sehr auffällige und in allen Stadien verfolgbare Umprägung, welche mit einer zunehmenden Vermehrung des Muskovit, Auflösung der porphyroidischen Komponenten und weitgehenden Verschieferung Hand in Hand geht. Der neu gebildete Muskovit ist aber nicht von der feinschuppigen Art des Sericit, der aus feldspatreichen Gesteinen durch Verschieferung hervorgeht, sondern es ist eine grobschuppige Abart, welche das Gestein zu einem wahren Muskovitschuppengneis macht.

Es gibt Typen, wie der Gneis vom Hohlweg westlich St. Johann oder jener zwischen Punkt 526 und dem Saubach, in welchen neugebildeter Muskovit noch sehr schütter auftritt. An denselben Punkten aber entwickeln sich aus diesen Abarten Schiefergesteine, in welchen der grobschuppige Muskovit den ganzen Charakter des Gesteins bestimmt. Das Überwuchern des neuen Minerals scheint mit einer Abnahme des Feldspat- und Biotitgehaltes in engster Verknüpfung zu stehen. Die übrigen Komponenten sind von dieser Bestandveränderung allem Anscheine nach nicht berührt; es sei denn, daß eine mit freiem Auge sichtbare Turmalinisierung hinzukommt.

Wo der Feldspat einer Bestimmung zugänglich ist, erweist er sich als ein saurer Plagioklas. Teilweise sind die Einschlüsse verschwunden, als ob es sich um neugebildeten Albit handeln würde. In einem Schnitt $\perp c$ wurde eine Auslöschungsschiefe von — 13° gegen P beobachtet, was auf

ziemlich reinen Albit schließen läßt (Fouqué). Die Lichtbrechung steht damit in gutem Einklang. Quarz- und Feldspatpartien nehmen eine mehr lagenförmige Textur an, an der sich nur die Granaten nicht beteiligen.[1]

Der ursprüngliche Biotit geht in eine grünliche, oft braun getränkte Masse über, welche reichlich mit Epidot, auch Titanit und Erz erfüllt und limonitisch verfärbt ist.

Neben Apatit, Zirkon und schwarzem Eisenerz wurde noch Turmalin (Schörl) und Rutil — von einem jüngeren Leukoxenrand umkrustet — beobachtet.

Alle untersuchten Gesteine sind mehr oder weniger kataklastisch durchbewegt, doch steht der Prozeß der Muskovitneubildung hiemit sicher in keinem Zusammenhange. Im Gegenteil, in dem kristalloblastisch am besten durchgebildeten, glimmerschieferähnlichen Muskovitschuppengneis aus dem Hohlweg westlich St. Johann spielt klastische Deformation kaum eine Rolle, sie ist nur durch die zersprungenen Granaten, die schwach undulöse Auslöschung des Quarzes und verbogene Muskovitlamellen angedeutet.

Die übrigen Merkmale dieses Gesteins, welches wir als das Endglied der Umformung betrachten, sind die folgenden: Auf den Schieferungsflächen massenhaft Muskovit in mehreren Millimeter großen Blättchen, hie und da eine Turmalinsäule einige Millimeter groß. Im Querbruch reichlich Granaten (2 bis 4 *mm*), aber auch weiße Quarz-Feldsubstanz.

U. d. M. ist letztere deutlich alternierend lagenförmig entwickelt. Die Glimmerschuppen in Trennungszügen (lepidoblastische Struktur). Der Quarz zeigt gröberes Mosaik, der Feldspat nur andeutungsweise eine verschwommene Zwillingstreifung, in der Regel ist er aufgelöst in ein zartes Schuppenwerk, welches der Hauptsache nach wohl ein sericitähnliches Mineral ist. Die reichlichen Granaten sind unter Aufrechterhaltung ihrer äußeren Form ganz von Sprüngen durchsetzt, Neubildung eines chloritähnlichen Minerals aber sehr spärlich. Zentral eingeschlossen honiggelber Titanit mit Ti-hältigem schwarzen Erz verwachsen. Jüngerer Leukoxen am Erz erscheint weißlich. — Sehr spärliche Reste können noch als Biotit angesprochen werden. Das Übrige, was als Biotit erscheint und mit dem stark überwiegenden Muskovit in paraller Verwachsung auftritt, ist eine braun getränkte Masse, welche oft noch Pleochroismus, aber nur sehr schwache Doppelbrechung zeigt. Man kann sie weder Biotit noch Chlorit nennen. Etwas Epidot. Als Nebengemengteile Apatit, Titanit, schwarzes Erz.

Damit wäre die Beschreibung jener Gneisarten erschöpft, welche wesentlich am Aufbau der Vöstenhofer Insel beteiligt sind. Als fünfte Gneisvarietät hätten wir dieser Übersicht nur noch ein vollständig mylonitisiertes Gestein anzuschließen, welches knapp beim Serpentinstock nahe St. Johann neben dem bereits beschriebenen Abarten spurenhaft erschlossen ist und in seinen Hauptkomponenten sich als ein Abkömmling eines Granitgneises entpuppt. Diese endogene Breccie läßt neben überzentimetergroßen Bruchstücken eines Feldspats auch solche von Quarz erkennen und etwas erhaltenen Biotit, der aber in seiner Hauptmenge ersichtlich zu einer grünlichen chloritischen Schmiere verrieben ist. Limonitische Durchtränkung erschwert außerdem die Beurteilung. Von einer Reststruktur ist nichts mehr zu sehen. — Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diesem Gneismylonit vermöge seiner groben Feldspäte und des beträchtlichen Biotitgehaltes ein Gestein mit granit-gneisartiger Zusammensetzung als Ausgangsstoff unterstellt werden muß, dessen Auftreten in gesundem Zustande vorderhand um Vöstenhof nicht bekannt ist.

Die Amphibolite nehmen im Profil von Vöstenhof deutlich eine tektonisch höhere Stellung ein. Sie stellen sehr schwere, feste und zähe, schwärzlichgrüne Gesteine dar, welche mittel- bis feinkörnig entwickelt sind; zur Massigkeit neigend, Klüfte sind — wenn sie einen Discissionsraum besitzen — mit Kalkspat, auch mit Epidot und mit Fe-, beziehungsweise Mn-hydroxydischen Zersetzungsprodukten ausgekleidet.

Sehr gleichmäßig in ihrem Äußeren. Bei genauerer Betrachtung läßt sich eine schwärzlichgrüne Hornblende von einem weißlichen Mineral (Feldspat) fast immer gut trennen. Auch Epidot ist oft mit freiem Auge sichtbar.

U. d. M.: Hornblende, Feldspat, Epidot, etwas Chlorit, Karbonat, Erz und Titanit bilden eine unreine poikiloblastische Struktur. Die Hornblende überwiegt in der Regel. Sie bildet häufig

[1] Die noch erhaltenen glimmerartigen Zerfallsprodukte der Feldspäte scheinen teilweise auch als Kaolin vorzuliegen, da die Lichtbrechung der Schüppchen auffällig niedrig ist.

kurze Stengel, aber auch unregelmäßige, zerlappte Durchschnitte. In der Prismenzone Andeutungen von Idiomorphie. An Einschlüssen im allgemeinen arm (etwas Erz und Titanit, einmal ein Zirkonkorn mit pleochroitischem Hof). Besonders in basalen Schnitten vorzügliche Anzeichen der prismatischen Spaltbarkeit. Sie zeigt den gewöhnlichen Pleochroismus der gemeinen grünen Hornblende (mit $\mathfrak{a}$ = weingelb, $\mathfrak{b}$ = saftgrün, $\mathfrak{c}$ = blaugrün) und auf Schnitten || 010 eine maximale Auslöschung von 17 bis 18° gegen die Prismenspaltbarkeit.

Der Feldspat selten in größeren Körnern mit einheitlicher Orientierung, in der Regel körnige Partien zwischen den Hornblendestengeln bildend, welche fast ausnahmslos mit Einschlüssen aller im Schliff vertretenen Mineralien, besonders aber Epidot vollgepfropft sind. Als Seltenheit tritt polysynthetische Verzwilligung auf. Ein solcher ziemlich gut $\perp a$ getroffener Zwillingsstock zeigt eine Auslöschungsschiefe von $-9\cdot 6$ bis $9\cdot 1°$ gegen M. Dies läßt auf Oligoklas-Albit[1] schließen. Hiemit im Einklange steht die Lichtbrechung $\gamma' > n_{ko}$ (Kokolith mit $n = 1\cdot 535$) und $\alpha' = n_{ko}$.[2] Der Pistazit bildet meist körnige und krümelige Massen, welche in Feldspatsubstanz schwimmen. Auch als Kluftausfüllung.

Der untergeordnete Chlorit scheint ein Abspaltungsprodukt aus Hornblende zu sein, mit welcher er gerne randlich verwachsen auftritt. Auch als Gelenkausfüllung zwischen den Hornblendeindividuen, oder auf Sprüngen. Einige knäuelartige Häufungen könnten auch aus Granaten hervorgegangen sein. Pleochroimus von grasgrün zu weingelb ($\perp$ Spaltrisse). Doppelbrechung in dünnen Schliffen normal und sehr niedrig, in dickeren, abnormale Interferenzfarben (blau, braunviolett). Einachsig positiv mit geringer Öffnung des Achsenkreuzes. Es ist also Pennin. Muskovit, ein wirres Aggregat bildend, einmal gehäuft in einem Plagioklaskorn. Etwas Karbonat verzettelt (wahrscheinlich Kalkspat). Apatit ist ungleichmäßig verteilt, in manchem Schliff nicht so selten. Das von Leukoxen öfters umrindete Erz tritt uns in schwarzen, unregelmäßigen Aggregaten entgegen und dürfte Ti-hältiger Magnetit sein.[3] Bereits J. Cžjžek[4] bringt mit diesen »Hornblendeschiefern« den kleinen Serpentinstock in Zusammenhang, welcher westlich St. Johann in dem wiederholt erwähnten Hohlwege erschlossen ist. Das Vorkommen ist sehr bescheiden. Auf eine Länge von etwa 25 *m* wird es von dem Hohlwege fast im Streichen überschnitten. Seine Begleitgesteine sind Amphibolite und die verschiedenen, bereits beschriebenen Gneisarten, auf engen Raum zusammengedrängt. Das aufgeschlossene Gebirge ist arg zerrüttet und in hohem Grade zersetzt. Die wahrscheinlich linsenförmige Serpentinmasse scheint fast saiger zu stehen, teilweise ist ein sehr steiles Einfallen nach Nord 28° West bis rein Nord zu beobachten. Steinbruchartige Schurfarbeiten und ein kurzer Stollen, welcher den Serpentin verquert, sind dem Asbest und Talk nachgegangen, welche im Serpentin auftreten. Der schiefrige Talk findet sich als Ausfüllung von zwei gering mächtigen, saiger stehenden Quetschzonen, der Asbest in wollig-fasriger, teilweise in mehr brüchiger Beschaffenheit als Kluftausfüllung einer örtlich entwickelten Serpentinbreccie. Geringe Lichtbrechung und gerade Auslöschung der Fasern beweisen, daß Chrysotil vorliegt und nicht Amianth, wie in einer älteren Arbeit angenommen wird.[5]

Der Serpentin ist teilweise schwarzgrün, teilweise sehr licht smaragdgrün (mit Asbest) und dann durch ein zartmaschiges Netz eines schwarzen Minerals geadert.

U. d. M. erweckt das Gestein einen sehr einheitlichen Eindruck. Die Serpentinsubstanz ist licht weingelb. Die Maschen sind durch Adern eines sehr feinkristallinen schwarzen Erzes (Magnetit?)

---

[1] F. Becke, Zur Physiographie der Gemengteile der kristallinen Schiefer. Denkschr. der Akad. d. Wiss. i. Wien, mathem. naturw. Kl. 75. Bd. I. Halbbd. S. 107.

[2] Quarz, welcher von H. Graf Keyserling (Der Gloggnitzer Forellenstein. Tscherm. Miner. u. petrogr. Mitt., 22. Bd. Wien 1903, S. 157) auch als Gemengteil der Feldspat-Amphibolgesteine angegeben wird, konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

[3] Fr. Toula (Denkschr. d. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. 55. Band, Wien 1885, S. 158) hat in den Amphibolgesteinen seines Profiles von Vöstenhof ein dioritisches Eruptivgestein vermutet. Auch H. Gr. Keyserling (Tscherm. Min. u. petr. Mitt. 22. Bd. Wien 1903, S. 157) pflichtet der Auffassung Toulas bei und äußert den Verdacht, daß zersetzter Diorit oder Gabbro vorliege. Es ist sehr leicht möglich, ja wahrscheinlich, daß eine solche Verwandtschaft zu einem stark basischen Eruptivgestein angenommen werden muß. Doch hätte die Benennung »Diorit« oder »gabbroides Gestein« keine Berechtigung mehr, da der mikroskopische Befund unzweifelhaft erweist, daß ein echter kristalliner Schiefer vorliegt, das heißt ein Gestein, dessen Mineralbestand und Struktur der Hauptsache nach etwas sekundär Erworbenes sind.

[4] J. Cžjžek: Das Rosaliengebirge und der Wechsel in Niederösterreich. Jahrb. d. Geolog. Reichsanst. 5. Jgg. Wien 1854, S. 13.

[5] O. Ampferer, Niederösterreichische Gosauablagerungen S. 53.

erzeugt. Im Innern der Maschen ist die Serpentinsubstanz sehr häufig schalig gebaut und im Kern befindet sich ein Putzen eines äußerst feinkristallinischen Minerals mit sehr hoher Licht- und Doppelbrechung (Karbonat? Titanit?). Seltenere und kleinere Körner im Schliff könnten Epidot sein. Man kann sehr gut eine Fe-reichere Hauptmasse des Serpentins von einer Fe-ärmeren (bis freien?) Spaltensubstanz unterscheiden, deren Fasern normal zu den Spalten stehen. Pleochroismus weder bei den lichten, noch bei den dunkleren Fasern nachweisbar. Doppelbrechung sehr gering, nahezu gleich Null.

Anhang.

(Petrographisches und Palaeontologisches über einige Gesteine der Grauwackenzone.)

Im Anschlusse an die Gesteine von Vöstenhof seien hier einige Daten über die mikroskopische Durchmusterung von Gesteinen der eigentlichen Grauwackenzone mitgeteilt.

Die in einer älteren Arbeit[1] beschriebenen Silbersberggrauwacken gröberen und feineren Korns und die mit ihnen stratigraphisch verknüpften Tonschiefer, beziehungsweise Phyllite treten in das kartierte Gebiet mit jenen petrographischen Merkmalen ein, welche sie auch im engeren Semmeringgebiet auszeichnen. Es sei hier auf die bereits anderen Orts gegebene Charakteristik verwiesen.

Eine graue, sehr feinkörnige Grauwacke vom Lenzberge bei Pottschach wurde unter dem Mikroskop geprüft. Blastopsammitische Struktur. Kristalloblastese beherrscht den ganzen Schliff mit Ausnahme der gröberen Porphyroklasten, von denen besonders gerundete Quarze, spärliche Turmalinbruchstücke und einige Feldspatkörnchen als Strukturrelikte zu deuten sind. Überraschend ist der Reichtum an einem blauschwarzen Erz mit lebhaftem Metallglanz, das in Zügen feinster Blättchen und als staubartiges Pigment in Zusammenballungen auftritt. Dieses Erz ist Eisenglimmer, wie manche rötlich durchscheinenden Blättchen beweisen. Es scheint von einer gröberklastischen Komponente abzustammen, welche mit diesem Pigment bis zur Undurchsichtigkeit überladen ist. Im Grundgewebe überwiegt feinschuppiger Muskovit einen lichtgrünen Chlorit. Letzterer dürfte sich wenigstens teilweise von einem Biotit herleiten, da Epidot und Fe-hydrat sich häufig zu ihm gesellen. Auch ungerundete Bruchstücke von Apatit scheinen mir eher primäre Relikte, denn Produkte der Metamorphose zu sein. Anders steht es mit dem rhomboëdrischen Karbonaten, beziehungsweise deren ausgelaugten Negativen, welche häufig noch etwas Fe-hydratische Schmiere enthalten; diese sind als in der Grundmasse spärlich verstreute Porphyroblasten zu betrachten. Ebenso jugendlicher Entstehung sind die Wolken von feinsten Rutil(?)mikrolithen (Tonschiefernädelchen), welche örtlich Kolonien bilden.

Aus alldem dürfte sich ergeben, daß an dem Ausgangsmaterial der Detritus eines sauren Massengesteines in hervorragender Weise beteiligt war. Der Eisenglimmergehalt ist anderer Herkunft.

Noch größere Schwierigkeiten bot der Grünschiefer, welcher zwischen Tonschach (Tannschach) und Gasteil gesammelt wurde, der Auflösung seines mikroskopischen Mineralbestandes.

Das Gestein erscheint mit freiem Auge lichtlauchgrün, aphanitisch und gut geschiefert. Unter dem Mikroskope erlaubt selbst stärkste Vergrößerung wegen der schwierigen Auflösbarkeit nur wenig exakte Bestimmungen. Man beobachtet ein sehr dichtes kristalloides Grundgewebe, bestehend aus Körnchen und feinen Stängeln, welches von einem krümeligen Medium durchtränkt ist. Augenscheinlich infolge der hohen Lichtbrechung läßt letzteres teilweise keine Doppelbrechnung erkennen. Dem ganzen Auftreten nach scheint Epidot vorzuliegen. Die dünnen Stängel des Grundgewebes zeigen in ihrem optischen Verhalten einige Ähnlichkeit mit einer lichtgrünen Hornblende, sie gehen jedoch nur örtlich über den Polarisationston des Feldspates hinaus. Vergleichsschliffe ergaben eine weitgehende Ähnlichkeit mit Antigoritserpentinfilz. Das zwischen den Nadeln sichtbare feinkörnige Mosaik von Feldspat (und Quarz?) auf rein optischem Wege in seine Komponenten zu sondern, erwies sich als eine Unmöglichkeit. Etwas Chlorit ist stellenweise sicher vorhanden.

Pyrit tritt in versprengten wohl ausgebildeten Körnchen (welche teilweise in Fe_2O_3-hydrat umgewandelt sind) auf, manchmal auch gehäuft und dann in Zügen. Das nelkenbraune bis braunrote

---

[1] H. Mohr, Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel. Mitteil. d. Geolog. Gesellsch. Wien III. 1910, S. 119 u. f.

Fe-hydrat findet sich auch sonst in kleinen Flecken im Schliff verteilt vor. Die Existenz von Eisenglimmer ist fraglich.

Diese beschriebene Grundmasse enthält nun seltene manchmal auch rhombisch gestaltete und ausgeschwänzte Augen, die sich zu Bändern verlängern können. In diesen spielt viel Karbonat und grob gehäufte Epidotsubstanz neben deutlicherem Feldspatpflaster eine auffällige Rolle. Auch Chlorit und Fe-hydrat ist vorhanden. Es liegt nahe, in diesen struckturellen Einschlüssen die Reste eines ursprünglich vorhandenen kalkreichen Plagioklases zu erblicken.

Das Ausgangsprodukt dieses kristallinen Schiefers dürfte ein basisches Massengestein oder dessen Tuff gewesen sein.

Die im Hangenden des Grünschieferzuges folgenden Gesteine bieten nichts besonderes. Der Porphyroid ist außerordentlich zersetzt und verwittert.

Hingegen wurde wieder versucht einen vertieften Einblick in die Petrographie der Florianikogel-Serie zu gewinnen.

Der zuckerkörnige Marmor des Florianikogels, bräunlich oder braungrau verwitternd, läßt unter dem Mikroskop starke Kataklase erkennen, wobei jedoch örtlich gröberkristalline Partien erhalten geblieben sind. Auch undulöse Auslöschung und verbogene Zwillingslamellen deuten auf mechanische Deformation. Die Zwillingsstreifung ist im allgemeinen stark verbreitet. Der Schliff ist fleckenweise schwach mit winzigen Körnern eines schwarzen Erzes bestäubt, das zur Limonitbildung Anlaß gibt. Keine vergleichbaren Kristallformen, kein Metallglanz. — Sonst ist das Gestein außerordentlich rein; weder Quarz noch Albit ließen sich feststellen, auch keine Reste einer organischen Struktur.

Die Gesteinsstruktur ist eine granoblastische ohne Verzahnung.

Mit diesem Marmor ist eine klastische Sedimentserie in stratigraphischer Verknüpfung, in welcher besonders schwarze und grünliche Tonschiefer, rote Jaspisschiefer und ein feinkörniger grauer, stark kieseliger Sandstein mit eisenoxydischer Infiltration auffallen.

Unter dem Mikroskop bei letzterem Quarz in eckigen, splittrigen, seltener in gerundeten Körnern.

Daneben einschlußreiche, seltener einschlußarme, und dann auch zwillinggestreifte Feldspatkörner. Auch Chloritfetzen sind zu beobachten, welche wahrscheinlich früher Biotit gewesen sind, und hie und da ein Muskovitschüppchen. Der ganze Schliff ist reich limonitisch durchtränkt, welche Substanz Pseudomorphosen nach einem idioblastischen Karbonat, aber auch (?) nach kleinen Geröllchen bildet.

Einige Quarze und auch Feldspäte scheinen noch Andeutungen von Idiomorphie zu zeigen. Diese Reste alter kristallographischer Umgrenzung bei den klastischen Komponenten und deren Art würden auf eine genetische Abstammung von einem quarzporphyrischen Magma hinweisen.

Die interessantesten Gesteine der Florianikogelserie sind aber jedenfalls die grünlichen und blutroten Kieselschiefer, von denen die letzteren bereits mit einer schwachen Lupe ihre Radiolaritnatur erkennen lassen. Es sind nämlich in dem sonst dichten, etwas schiefrigen und splittrig brechenden Gestein feinporige und etwas lichtere Lagen (ein bis mehrere Zentimeter stark) enthalten, welche sich völlig aus Radiolarienpanzern aufgebaut erweisen.

U. d. M. beobachtet man folgende petrographische Komponenten. Die wichtigste und weitaus überwiegende ist kristalliner Quarz (amorphes SiO_2 ist nicht mehr vorhanden), ein sehr feinkörniges Mosaik bildend. Dieses Mosaik enthält zwei weitere Komponenten, manchmal bis zur Überladung, nämlich das Fe_2O_3-Pigment und winzige Apatitkriställchen. Das Fe_2O_3, welches infolge der Verwitterung stellenweise hydratisiert ist, tritt staub- und punktförmig verteilt auf, auch wolkig und verdichtet sich in den gewöhnlichen Kieselschiefern bis zur Undurchsichtigkeit des Schliffes. In den pigmentärmeren und radiolarienreichen Zwischenlagen kann man aber noch ein zweites, ganz gleich, aber seltener auftretendes Pigment beobachten, welches schwarz ist, rußähnlich und wahrscheinlich als eine oxydische Mn-Verbindung anzusprechen ist.

Die Apatitkriställchen, welche sich in den pigmentärmeren Lagen außerordentlich häufen, sind am besten im Inneren der Radiolarienpanzer zu erkennen, wo sie sich gerne auf der Innenseite der Kugel ansetzen und wohlausgebildete Kristalle (kurze, gedrungene sechsseitige Prismen mit der Basis) bilden Kristallform, hohe Lichtbrechung und sehr schwache Doppelbrechung machen die Bestimmung zu keiner unsicheren. In feinsten Körnchen erfüllt er massenhaft die lichteren Lagen, während er den dunklen radiolarienärmeren fast zu fehlen scheint.

Als seltene Komponente tritt ein chloritähnliches Mineral auf, lagenförmig ein feinverworrenes Aggregat bildend. Vermöge seiner teilweise etwas höheren Doppelbrechnung scheint es sich dem Klinochlor anzuschließen[1]. Diese chloritischen Einschübe scheinen eine Verbindung mit den grünlichen Kieselschiefern — welche mit den Jaspisschiefern wechsellagern und ein chloritähnliches Mineral reichlich enthalten — anzubahnen. Vermöge der Kleinheit der Komponenten und der Innigkeit der Verwachsung mangelt einer genaueren Bestimmung die gebotene Zuverlässigkeit.[2] Als sehr seltene Einsprenglinge wären noch die Negative eines rhomboëdrischen Karbonats zu erwähnen.

Feine Klüfte mit pigmentfreier Ausfüllungsmasse durchziehen in weiten Abständen — ungefähr normal zur Schichtung — den Jaspisschiefer. Sie sind in der Mehrzahl mehr gerade, und dann wahrscheinlich nach der Verfestigung des Gesteins entstanden; es gibt aber auch solche, welche mäandrisch gewunden sind, und diese scheinen noch eine gewisse Plastizität des Schlicks vorauszusetzen. Die Ausfüllungsmasse ist verschiedener Natur, Quarzmosaik mit Apatitkörnchen, auch das Sparrenwerk eines leicht verzwillingten leistenförmigen Feldspates (saurer Plagioklas) mit sehr wenig Quarz und das chloritähnliche Mineral ist daran beteiligt.

In der oben geschilderten Matrix, und zwar gehäuft in den lichteren Bändern, treten nun die Radiolarien auf. Sie sind in der Regel nur sichtbar in der Form von Durchschnitten kugelförmiger Hohlräume, welche mit Quarzmosaik und kleinen Apatitkriställchen erfüllt sind. Infolge einer leichten Kompression senkrecht zur Schichtung zeigen die Querschnitte häufig eine elliptisch gedrückte Form. Diese Kompression kann bis zur linsenförmigen Abflachung der Kugeln ausarten. Andere Formen als kugelförmige sind mit Sicherheit keine beobachtet worden. Die größten Durchmesser betrugen 0·20 bis 0·30 *mm*. Am schärfsten in ihren Umrissen prägen sich die Radiolarienpanzer dort aus, wo die Matrix reich an Hämatitpigment ist. Nichtsdestoweniger bleiben die Umrisse roh, das Kieselskelett tritt mit seiner zarten Skulptur nicht mehr hervor, da es mit der kieseligen Ausfüllungsmasse des Hohlraumes verwachsen und selbst kristallinisch geworden ist. Es bestätigt sich auch hier wieder was Rüst[3] bereits beobachten mußte, daß nämlich alle Kieselschiefer mit sehr feinkörniger, oder fast homogener schwarzer oder brauner Grundmasse, deren Dünnschliffe nur sehr schwer oder garnicht durchsichtig werden, keine für die Artbestimmung brauchbaren Radiolarien liefern. Es hat sich trotz der von Rüst befürworteten und vom Verfasser geübten Vorsicht, welche dickere Schliffe als die geeigneteren verwendet wissen will, die Beobachtungsmöglichkeit nicht verbessern lassen. Das, was sich beobachten läßt, ist in der größten Anzahl der Fälle nur das Negativ der äußersten Kapsel und als Seltenheit eine Andeutung einer innerhalb gelegenen. Demnach ist selbst eine generelle Bestimmung unzuverlässig, da die Einzelheiten des inneren Skelettbaues zerstört worden sein können und wahrscheinlich auch zerstört worden sind. Aus den erhaltenen Negativen läßt sich nur schließen, daß die Mehrzahl der Exemplare jedenfalls zur V. Familia, den Liosphaerida, (Gitterschale ohne Radialstacheln, Tiere nicht Kolonien bildend) im System E. Haeckels gehören. Und in dieser Gruppe wieder ist es wahrscheinlich das Genus Cenosphaera, dem — rein der äußeren Form und Größe nach — die meisten Exemplare zuzuordnen sein werden.[4] Es sind sowohl glatte als mit kurzen Dornen besetzte Gitterschalen im Negativ erhalten. Tangentialschnitte sind manchmal deutlich punktiert, wenn Formen vorliegen, bei welchen das Einbettungsmittel in die röhrenförmigen Löcher der Gitterschale hineinreicht.

Einmal ist eine zweite Gitterkapsel von der äußeren in geringem Abstande deutlich sichtbar, wie das zum Beispiel bei Liosphaera devoniensis von Rüst[5] auf Tafel VII. der zitierten Arbeit angegeben wird. Eine genauere Identifizierung ist nicht möglich. Äußerer Durchmesser 0·205 *mm*; Abstand der inneren Schale von der äußeren 0·035 *mm*.

---

[1] Die örtliche Erhöhung der Doppelbrechung dürfte aber durch eine Adsorbtion von kolloidalem Eisenoxydhydrat verursacht werden. An anderen Stellen kann man deutlich das abnormale Blau des Pennin beobachten.

[2] Wenn man dieses chloritähnliche Mineral hie und da auch als Ausfüllungsmasse der Radiolarienpanzer trifft, so wird hiedurch natürlich der Verdacht wachgerufen, daß Glaukonit vorliegen könnte. Vielleicht sind hier Übergangsglieder vorhanden, welche durch Abfuhr des Kaligehaltes zum Chlorit hinüberleiten.

[3] Rüst Dr., Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der palaeozoischen Schichten. Palaeontographica. 38. Bd. Stuttgart 1891/92, S. 118.

[4] Das gleiche stellt L. Cayeux bei den praecambrischen Radiolarien der Bretagne fest. (Siehe Bulletin Soc. Géol. de France III. Sér. XXII. S. 222).

[5] A. A. O. Taf. VII. Fig. 5.

Ein anderes Exemplar läßt neben einer dornenbesetzten Rindenschale, welche einfach oder doppelt gewesen sein kann, Andeutungen einer Markschale erkennen, welche durch Radialstäbe gestützt wird. (Thecosphaera oder Rhodosphaera sp.). Äußerer Durchmesser 0·12 *mm*, Durchmesser der Markschale 0.05 *mm*. Die in der älteren Literatur beschriebenen Arten dieser beiden Genera sind alle größer. Es ist aber interessant festzustellen, daß das Genus Liosphaera und Rhodosphaera auf das Palaeozoikum beschränkt ist, ersteres ist nur aus dem Silur und Devon, letzteres aus dem Devon und Karbon bekannt.

Die Radiolarienfauna vom Florianikogel bei Sieding zeigt beachtenswerte Beziehungen zu der von L. Cayeux[1] beschriebenen aus den praekambrischen Kieselschiefern der Bretagne und der devonischen Fauna von Tamsworth in Neu Südwales, welche G. J. Hinde[2] bearbeitet hat. Cayeux[3] gibt gleichfalls das auffällige Vorwalten der Familie der Liosphaerida Haeckel in den von ihm untersuchten Gesteinen an, während nach Hinde[4] sich das Übergewicht in den Radiolariten von Tamworth auf die ganze Unterordnung der Sphaeroidea Haeckel erstreckt. Es scheint also tatsächlich eine palaeontologische Eigentümlichkeit der palaeozoischen (und älteren) Formationen zu sein, daß in diesen die kugeligen Formen mit oder ohne Radialstacheln vorwalten, während die kegelförmigen (Cyrtoidea) erst in den jüngeren Formationen die Oberhand bekommen.[5]

Bemerkenswert ist der außerordentlich hohe Gehalt an phosphorsaurem Kalk im Radiolarit. In der Gestalt feinster Apatitkriställchen ist er im ganzen Schliff verteilt und entzieht sich leicht der Beobachtung. Die Einbettung von Radiolarien in kieselsäure- und eisenreiche Phosphorite, welche Rüst von der Petschora im südlichen Ural (Carbon), aber auch von Cabrières im Languedoc (Silur) beschreibt, beweist, daß die Vergesellschaftung keine ungewöhnliche ist. Sie ist vielleicht auch bei manchem anderen der in der älteren Literatur beschriebenen Radiolarite vorhanden, aber der außerordentlich fein verteilte Apatitgehalt wurde im Schliff übersehen.

Einer Nachprüfung scheint mir auch jene Angabe einiger Autoren zu bedürfen, welche das schwarze Pigment, das sich manchmal innerhalb der Radiolarienkapsel zusammenballt, als Kohlenstoff erklärt. Ich halte die Annahme von Manganschwärze für näherliegend.

Man kann also sagen, daß der neue Fund, so dürftig seine Ausbeute auch sein mag, sich sowohl in seiner faunistischen wie petrographischen Fazies den bereits bekannten palaeozoischen (und vorpalaeozoischen) Funden wohl eingliedert. Stratigraphisch ist er nicht ohne Bedeutung. Es ist der erste Nachweis palaeozoischer Radiolarien in den Alpen und eine kleine palaeontologische Bereicherung der als außerordentlich steril bekannten östlichen Grauwackenzone.

Der Fund wird anregend wirken. Kieselschiefer, besonders schwarze von der Art des Lydits, sind im Altpalaeozoikum der Ostalpen weit verbreitet, und besonders der Zug des sogenannten »Erzführenden Kalkes« (M. Vacek) in der nördlichen Grauwackenzone ist seiner ganzen Erstreckung nach häufig von diesen Gesteinen begleitet. Es wird vielleicht nicht undankbar sein, sie auf diese Mikrofauna hin zu untersuchen.

---

[1] L. Cayeux, Les preuves de l'existence d'organismes dans le terrain précambrien. Bulletin de la Société Géologique de France. III. Ser. XXII. Paris 1894, S. 197—228.

[2] G. J. Hinde; On the radiolaria in the Devonian rocks of New South Wales. Quarterly Journal of the Geological Society of Lodon. Vol. 55. London 1899, S. 38—64.

[3] A. a. O. S. 204.

[4] A. a. O. S. 59 und 62.

[5] Siehe auch E. Stromer von Reichenbach, Lehrbuch der Paläozoologie. Leipzig—Berlin 1909, I. Teil, S. 47. (Die Cyrtoidea sind gleichwohl schon mit einer ganzen Anzahl von Arten im Praekambrium vertreten. Siehe L. Cayeux a. a. O.).

Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Vöstenhofer Felsarten.

Die vorausgehende Beschreibung der Dünnschliffbilder gewährt eine Übersicht über den Mineralbestand der kristallinen Schiefer um Vöstenhof und gibt einigen Aufschluß über dessen Veränderungen.

Zweierlei Momente sind für diesen Wandel maßgebend, erstens Veränderungen der statischen Bedingungen ohne Mitwirkung der atmosphärischen Agentien (vor- und rückschreitende Metamorphose),[1] zweitens die chemische Wirksamkeit der Atmosphärilien (Verwitterung).

Infolge des Mangels an künstlichen Aufschlüssen jüngeren Datums und hinreichender Tiefe war keine Möglichkeit, den Einfluß der Verwitterung in den untersuchten Gesteinen auszuschalten. Dieser Übelstand führt zu mancherlei Unklarheiten, welche die Bündigkeit der Schlüsse hinsichtlich des Ganges der Metamorphose beeinträchtigen. So ist es dem Verfasser sehr zweifelhaft, ob der mit Biotit vergesellschaftete Chlorit als eine gewöhnliche Zwischenstufe bei der Verwitterung des ersteren aufzufassen sei, ganz bestimmt aber möchte er einen ähnlichen Gang der Verwitterung beim Granat in Zweifel ziehen, wo die Chloritisierung wohl nur unter dem Einflusse statischer und dynamischer Veränderungen ohne Mitwirkung der Atmosphärilien vor sich geht.

Die Vermengung der Erscheinungen aus der Gruppe der Metamorphose mit jenen, welche als reine Vorgänge der Verwitterung zu deuten sind, gebietet daher Vorsicht und macht das Gebiet von Vöstenhof zu exakteren Studien in petrographischer Hinsicht ungeeignet.

Worüber ein Urteil oder eine Meinung gewonnen wurde, soll im Folgenden kurz auseinandergesetzt werden.

Die Vöstenhofer Insel enthält teilweise sehr alte Gesteine. Den porphyrischen Granatgneis rechnen wir hieher. Er könnte ein Gestein mit granitischer oder syenitischer Zusammensetzung gewesen sein, welches seinen Gehalt an Granat und grobschuppigem Muskovit (vielleicht auch an Turmalin) einem späteren Prozeß der Umprägung verdankt. Diese Vergneisung wird mit den aplitischen Intrusionserscheinungen in Zusammenhang gebracht, welche wir im Profil von Vöstenhof studieren konnten. Die Aplite haben im engeren Kontakte echte Hornfelse erzeugt; ob sie auch für die Umwandlung ehemaliger basischer Massengesteine in Amphibolite verantwortlich zu machen sind, ist zweifelhaft. Diesem ersten Akt fortschreitender Metamorphose folgt deutlich ein zweiter von rückschreitendem Charakter. Dieser ist gekennzeichnet in den Apliten durch die Entmischung der Feldspäte und die Chloritisierung der Biotite, in den intrudierten Gesteinen noch durch den chloritischen Zerfall der Granaten und der Hornblenden. Es ist Sache rein subjektiven Empfindens, ob man diese Periode rückschreitender Metamorphose mit einem Akte vorschreitender Umwandlung bei den anliegenden Grauwackengesteinen Hand in Hand gehen läßt oder nicht. Vielleicht ist die erstere Annahme wahrscheinlicher. Es würden dann gleichzeitig die anlagernden grob- und feinklastischen Gesteine phyllitisiert, die basischen Einschaltungen in Grünschiefer und die sauren (Porphyre) in Porphyroide umgewandelt worden sein. Man erkennt deutlich, daß bei den letzteren Gesteinen, welche entmischbare Feldspäte und chloritisierbare Biotite enthalten, vorschreitende Metamorphose mit rückschreitender gleichbedeutend ist. (Der gleiche Fall tritt ein, wenn der unveränderte Detritus von solchen Massengesteinen in Sandsteinen oder Konglomeraten enthalten ist.)

Es wird also angenommen, daß der Gang der Metamorphose um Vöstenhof ungefähr ein gleichsinniger war, wie im Wechselstock.[2] Auch dort sind alte Intrusionserscheinungen von einem gut gekennzeichneten Hof einer primären Metamorphose begleitet, welche durch nachfolgende Veränderung der statischen Bedingungen einen Abbau erfahren hat (Diaphthorese F. Becke). Und noch deutlicher als um Vöstenhof bedeutet im Wechselgebiet dieser Akt der rückschreitenden Umprägung für jüngere noch nicht einer Umwandlung ausgesetzte Gesteine (Semmeringmesozoikum) einen Akt vorschreitender Metamorphose. Diese Annahme wird dadurch sehr wahrscheinlich gemacht, daß die jüngere Mineralkameradschaft, das ist jene des Abbaues, beiden Gebirgsteilen gemeinsam ist.

Für Vöstenhof aber sind diese Annahmen nur Analogieschlüsse, sie entbehren eines bündigen Beweises.

---

[1] F. Becke, Über Diaphthorite. Tscherm. Miner. und petrogr. Mitt., 28. Bd. Wien 1909, S. 369—375.

[2] H. Mohr, Geologie der Wechselbahn. Denkschr. d. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. 82. Bd. Wien, 1913.

Noch schwieriger wird hier das Unternehmen, die einzelnen Akte zeitlich festlegen zu wollen. Im Wechselgebiet kann die ältere Prägung mit größter Wahrscheinlichkeit als praetriadisch bezeichnet werden, der jüngere Umbau ist sicher posttriadisch. Um Vöstenhof fehlt uns eine deutliche Lagerungsbeziehung zwischen älterem Metamorphikum und jüngerem Transgressivum. Wir wissen nicht, welche Stellung die Silbersberggrauwacken, die Grünschiefer und Porphyroide zu den Vöstenhofer Felsarten einnehmen; ob sie ein jüngeres transgredierendes Gebirgsglied darstellen oder etwa nur die von der älteren Metamorphose verschont gebliebenen zeitlichen Äquivalente der Vöstenhofer Gneise und Amphibolite; auch eine völlige Unabhängigkeit voneinander, das heißt eine Trennung zwischen beiden Gebirgsgliedern ist möglich, verursacht durch eine Überschiebungsfläche.

Südöstlich vom Gasteiner an der Straße wurde ein merkwürdiger Aufschluß erwähnt: eine untertriadische oder permische Basalbildung von fluviatilem Charakter enthält massenhaft Gerölle von Gesteinen der nahen Grauwackenzone. Ein unwiderleglicher Beweis ihrer Herkunft aus diesem Schichtenkomplex ist zwar kaum zu führen, immerhin dürften die beigemischten abgerollten Blasseneckgneise kaum eine andere Herleitung zulassen. Angenommen, sie stammen von den verschieferten Porphyren der Grauwackenzone, dann beweisen sie, daß ihre Verschieferung, das heißt **die »phyllitische« Metamorphose der Grauwackenzone älter als untere Trias ist.**[1]

Bei O. Ampferer[2] (Petrographische Angaben von W. Hammer und B. Sander) sind tektonische Schollen von Hinterbürg bei Ternitz beschrieben: eine grobkörnige, grünlichrote Verrucanobreccie führt große Gerölle von mikrofelsitischem Quarzporphyr (außerdem Quarzgerölle).

Die Beobachtungen, welche ich beim Grabeneingang nördlich Gasteiner anstellen konnte, sind den obigen analog: der grobe Verrucano enthält hier die gleichen Komponenten: viel Milchquarz und Felsitporphyrbruchstücke.

Können diese Zerstörungsprodukte als Abkömmlinge der Blasseneckgneisserie gelten, als dieser noch die Metamorphose mangelte?

Der Verfasser glaubt diese Frage verneinen zu müssen: die roten Felsitporphyrgerölle stammen nicht vom Rohstoff der Porphyroide.

Und so wird es begreiflich, warum hier das permische Alter zumindest eines Teiles der Blasseneckgneise nicht mehr aufrechterhalten wird.

Rückblicke.

Seit der Untersuchung des westlich anschließenden Abschnittes der Grauwackenzone ist ein Zeitraum von zehn Jahren verstrichen. Andere Grauwackenprofile sind untersucht und neue Fossilfunde gemacht worden. Und da gewinnt die Frage Berechtigung, wie die damals gewonnen Anschauungen vor dem Prüfstein der Zeit bestanden haben.

Zuerst die Altersdeutung verschiedener Horizonte der Grauwackenzone.

Die Untersuchungen im Semmeringmesozoikum haben die unzweifelhafte Existenz sinnfälliger Inversionen ergeben. Hiezu gehören die verkehrten Schichtfolgen vom Coronagraben südöstlich und von den Kreuzbauern südlich Kirchberg a. W. — Diesem Inversionsprinzip wurde im Anklange an die Radstätter Tektonik eine ganz allgemeine Bedeutung für das gesamte Semmeringgebiet zugeschrieben. Wo Bändermarmor — der an vielen Stellen reichlich Pentacrinus führt — von Diploporendolomit überragt mit dem permotriadischen Semmeringquarzit in Berührung tritt, sollte eine verkehrte Schichtfolge von Juratrias auf Untertrias vorhanden sein.

Die Zeit hat für diese Anschauung keine neuen Stützen, wohl aber einige Bedenken gebracht.

Die Folge Werfener Schiefer, Rauhwacke — auch häufig mylonitisiert, das heißt mit eingebackenen Bröckchen von Werfener Schiefer, aber auch anderer exotischer Gäste —, gut gebankte bis geschieferte

---

[1] Es sind das ähnliche Beobachtungen, wie wir ihnen bei E. Spengler (Das Aflenzer Triasgebiet, Jahrb: d. Geolog. Reichsanst., 69. Bd., 1919, Wien 1920, S. 222) begegnen. Dieser Autor beschreibt aus den verrucanoartigen Konglomeraten der Unterlage des Aflenzer Triasgebietes Gerölle »sericitischer Phyllite, welche denen der unterlagernden Blasseneckserie gleichen«.

[2] O. Ampferer, Niederösterreichische Gosauablagerungen S. 52.

Kalke — auch rosa geflammt und dann den Kalken des Addlitzgrabens nicht unähnlich (Flaser- und Kielkalke bei O. Ampferer) — ist ein im Sockel der östlichen Gahns nicht unbekanntes Profil. Hier aber liegen gar keine Anhaltspunkte vor, an eine verkehrte Schichtfolge zu denken und in den Flaser- und Kielkalken etwas Jüngeres als die höher im Profil folgenden Brecciendolomite zu erblicken.

Es scheint also, daß unsere alte Annahme vom jurassischen Alter der Bändermarmore, welche mit Semmeringquarzit durch Vermittlung eines Rauhwackenbandes in Berührung treten, revisionsbedürftig ist und selbst das gelegentliche Vorkommen von Pentacrinustäfelchen in diesen Kalken sollte uns nicht davon abhalten, die Altersfrage als offen zu bezeichnen.[1]

Wenn demnach keine ausschlaggebenden Bedenken geäußert werden könnten, den kalkig-dolomitischen Aufbau des Semmeringmesozoikums mit gewissen gleichgearteten Schichtköpfen im Sockel der Gahns zu verbinden, so sind andererseits die Schwierigkeiten einer Gleichstellung der unteren Trias in beiden Profilen kaum überwindlich. Das was in den nordöstlichen Kalkalpen als Werfener Schiefer bezeichnet wird, hat eigentlich sehr wenig Ähnlichkeit mit dem, was wir Semmeringquarzitgruppe nennen; naturgemäß ganz ohne Rücksicht auf die Metamorphose, die hiebei außer Betracht bleiben muß. Der Kalkreichtum der oberen Werfener hat in den Semmeringquarziten und -sericitschiefern kein Gegenstück. Auch der Reichtum an schlammigfeintonigem und mergeligem Sediment in der ostalpinen Untertrias stellt sich in Gegensatz zu dem außerordentlich SiO_2-reichen Altersäquivalent am Semmering.[2]

Deshalb sieht der Verfasser gegenwärtig keine Möglichkeit, vom Semmering zu den Nordalpen eine antiklinale Brücke zu schlagen.

Hingegen hielte er die Ähnlichkeit vieler Semmeringquarzite und -arkosen mit Grödener Sandstein nur für äußerlich verwischt. Das rote Fe_2O_3-Pigment ist durch die Metamorphose in verschiedene Verbindungen gezwängt worden, in welchen es in desoxydierter Form als FeO seine färbende Kraft in anderer Weise zur Geltung bringt (pleochroitischer Sericit, Ankeritrhomboëder).

Die stratigraphische Basis der Quarzitgruppe ist verschiedener Natur.

Im Addlitzgraben (Gloggnitz → W) ist es kalkfreies pflanzenführendes Karbon (Schatzlarer Stufe Stur, Ottweiler Stufe Weinschenk).

Im Bereiche der »Kernserie« — zwischen Schwarza- und Pittental — liegt der Quarzit auf alten Glimmerschiefern und Augengneisen.

Noch südlicher — im Wechselfenster — ist die Quarzitgruppe mit sehr charakteristischen feinkörnigen, chloritoidführenden Grauwacken und schwarzen Schiefern verknüpft, deren Alter wir nicht kennen.

Das Semmeringmesozoikum zeigt uns die gleiche Art der Metamorphose wie die nördliche Grauwackenzone, das heißt beider Mineralbestand ist jener der obersten Tiefenstufe im Sinne Grubenmanns (wobei wir noch gewisse fremde Gäste, wie Granat und Biotit, ausschalten können).

Pflanzenkarbon und jüngere Quarzitgruppe liegen im Addlitzgraben überstürzt. Ersteres zeigt kaum eine nennenswerte Metamorphose, was sich teilweise mit der Schwerlöslichkeit der überwiegend quarzigen Bestandmassen erklären läßt. Sein tektonisches Hangend bilden die Schiefer der Silbersberggruppe: Sericitschiefer und -grauwacken, welche gewissen Gliedern des Pflanzenkarbon sehr ähnlich werden können.

---

[1] So werden erst neuerdings aus verschiedenen Muschelkalkprofilen des östlichen Uskokengebirges durch A. Tornquist im nahen Hangenden der Werfener Schiefer graue Kalkbänke beschrieben, in denen Pentacrinus-Stielglieder nichts seltenes sind. (A. Tornquist. Das Erdbeben von Rann an der Save vom 29. Jänner 1917. Akad. d. Wissensch. i. Wien, math.-naturw. Kl. Mitteil. der Erdbebenkommission. Neue Folge Nr. 52, Wien 1918, S. 58.)

[2] Man könnte leicht versucht werden, diese Unstimmigkeiten zugunsten der Auffassung E. Spenglers (Zur Tektonik des obersteirischen Karbonzuges bei Thörl und Turnau, Jahrb. d. Geolog. Staatsanst., Bd. 70, Wien 1920, S. 248/9) auszulegen, welcher Autor die Quarzitgruppe für älter als Verrucano, am wahrscheinlichsten für karbonisch hält. Dieser Annahme stehen aber gewichtige Bedenken gegenüber: erstens besteht wohl eine Ablagerungsgemeinschaft zwischen den mesozoischen Semmeringkalken und der Quarzitgruppe, hingegen durchaus nicht zwischen dieser und dem Pflanzenkarbon; zweitens führt die Semmeringquarzitgruppe Gips und Anhydrit (Semmering, Edlersdorf bei Kindberg), was wir wiederum kaum als karbonisches Merkmal bezeichnen können. Es liegt deshalb näher, für die von E. Spengler im Verrucano entdeckten Quarzitgerölle eine andere Bezugsquelle ausfindig zu machen, die man in den Quarziten der Blasseneckgneisserie oder des alpinen Devon als gegeben annehmen kann.

Noch höher liegen Grünschiefer und Magnesite. Besonders im Muttergestein der letzteren, bläulichen Kalken und Dolomiten vermutete man im Hinblick auf Fossilfunde in der Veitsch und im Sunk Karbon (»Magnesitkarbon«). Hier haben die Analogieschlüsse ihre Berechtigung verloren. Der »Unterkarbone«-Kalk des Triebenstein stellt sich auf Grund von neueren Fossilfunden[1] als eine überschobene Devonscholle dar, und auch bezüglich des Sattler Kogels in der Veitsch werden Zweifel geäußert,[2] da die von M. Koch beschriebenen Fossilfunde aus (tektonisch) tieferen Schichten stammen könnten als die in Magnesit umgewandelten Kalk- und Dolomitkeile. Hiedurch gewinnt die Ansicht Fr. Toulas an Wahrscheinlichkeit, daß die Zone der Silbersberggrauwacken in das stratigraphische Liegend des Karbon von Klamm gehört, welches wir uns über das erstere transgredierend denken müssen. Auch M. Vacek hat scharf zwischen dem Karbon des Paltentales und seiner »Quarzphyllitgruppe« geschieden, welchem Komplex er verschiedene von Grünschiefern begleitete Grauwackengesteine im Palten- und Liesingtale, aber auch die Zone der Silbersberggrauwacken am Semmering zuordnete. In Nordsteiermark ist diese Trennung von Fr. Heritsch und neuerdings auch von E. Spengler[3] abgelehnt worden. Vielleicht aber werden wir doch zu ihr wieder zurückkehren müssen, da sie sich sowohl am Semmering als im Aflenzer Becken[4] als sehr wohl durchführbar erwiesen hat.

Diese Zone »der Schiefer unbestimmten Alters« im Sinne E. Sueß'[5] erstreckt sich nun von der Basis des pflanzenführenden Karbon bis an die Basis der nordalpinen Trias, die wir G. Geyer folgend[6] mit der markanten Verrucanobreccie beginnen lassen. Wenn diese Anhäufung von grobem Zerstörungsschutt einen stratigraphischen Hiatus an seiner Auflagerungsfläche verrät, dann sehe ich heute keine Notwendigkeit mehr, die tieferen Quarzporphyre (und -porphyrite) als permisches Schichtglied zu betrachten.

In diesem Komplex der älteren Schiefer tauchen knapp vor deren endgültigem Verschwinden als Antiklinale die vollkristallinen Felsarten der Insel von Vöstenhof auf.

Dieser Aufbruch stellt die ostalpine Tektonik vor die schwierigsten Fragen.

Granitische Intrusionserscheinungen sind von Resten alter Kontakthöfe begleitet, Hornfelse werden sichtbar und merkwürdige Granatgneise, wie sie besonders der nahen »Kernserie« völlig fremd sind.

Vergebens suchen wir nach einem petrographischen Anschluß an die Gesteine der Kern- und Wechselserie, wie er von St. Richarz vorausgesetzt wurde.[7]

Könnte etwa Vöstenhof ein Vorposten der böhmischen Masse sein, welche hier tief in den Alpen unter Grauwackenbedeckung zum Vorschein kommt?

Und wurzeln die »Schiefer unbestimmten Alters« auf diesem Aufbruch des tieferen Untergrundes oder sind sie von ihm allseitig durch einen Überschiebungskontakt getrennt?

Dies ist die eine Gruppe der Möglichkeiten, eine andere, ob wir etwa in den Vöstenhofer Felsarten nur ein kontaktmetamorphes Äquivalent gewisser Grauwackenschiefer zu erblicken haben, wobei wieder die Frage, ob autochthon oder überschoben an Ort und Stelle nicht entscheidbar ist.

Die Nachbarschaft der Amphibolite und Grünschiefer in der Vöstenhofer Insel kann natürlich einem reinen Zufall entspringen; auffälliger ist es hingegen, daß wir dieselbe Gemeinsamkeit des Auftretens, dasselbe Nebeneinander im oberen Stuppachgraben südöstlich Prigglitz, auf dem Silbersberg bei Gloggnitz und im Südosthang des Kohlberges bei Schlöglmühl wiederfinden.[8]

---

1 Fr. Heritsch, Korallen aus dem Kalk des Triebenstein-Sunk bei Hohentauern. Mitteil. d. Geolog. Gesellsch. i. Wien IX. Bd. 1916, S. 151.

2 Fr. Heritsch, Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpinodinarischen Grenze (Ostalpen). Handbuch der regionalen Geologie. II. Bd., 5. Abteil. Heidelberg 1915, S. 48.

3 E. Spengler, Zur Tektonik des obersteirischen Karbonzuges bei Thörl und Turnau. Jahrb. d. Geolog. Staatsanstalt, 1920, Bd. 70, S. 238.

4 a. a. O. S. 239.

5 E. Sueß, Das Antlitz der Erde. III. Bd., zweite Hälfte, Wien—Leipzig 1909, S. 179.

6 G. Geyer, Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jahrb. d. Geolog. Reichsanstalt, 39. Bd., Wien 1889, S. 736.

7 St. Richarz, Die Umgebung von Aspang am Wechsel (Niederösterreich). Jahrb. d. Geolog. Reichsanstalt, 61. Bd., Wien 1911, S. 338.

8 Siehe auch St. Richarz (Die Umgebung von Aspang S. 338), welcher die Amphibolite als kontaktmetamorphes Äquivalent der Grünschiefer betrachtet wissen will.

Auf dem Silbersberg bei Gloggnitz finden wir alle Gesteine der Insel von Vöstenhof (in kleinen Schubstollen?) vertreten: den von Aplitadern durchdrungenen Muskovitschuppengneis, den porphyroidischen Granatgneis, Aplitgneis in kompakten Massen und endlich den Amphibolit in engster Lagerungsverknüpfung mit der mächtigen Grünschieferzone des Silbersberges.

In anderen weniger tiefgründig verwitterten Gebieten mit geringerer Oberflächenverhüllung und frischeren Anbrüchen würde eine genauere petrographische und insbesonders chemische Nachprüfung diesen Verdachtsgründen einer Wesensverwandtschaft nachzugehen haben. Hier aber müßte der Verfasser solchen Untersuchungen das notwendige Maß an Zuverlässigkeit absprechen, weshalb auf sie Verzicht geleistet wurde.

Die Einzbachlinie ist eine wichtige tektonische Störung. Sie scheint sich einerseits nach Westen in den Klausgraben, andrerseits in das Tal der unteren Sirning nach Osten fortzusetzen. Ihr gleichsinniger Verlauf mit der Linie von Klamm am Semmering (Gloggnitz → W) dünkt dem Verfasser sehr sinnfällig und hier wie dort mit einer Südbewegung des nördlich anschließenden Gebirges in Verbindung zu stehen.

Für die Existenz von jüngeren Ost—Westbewegungen scheinen dem Verfasser keine entscheidenden Gründe zu sprechen. Am Floriani-Kogel bei Sieding hat O. Ampferer[1] den verwickelten Bau durch die Annahme eines Zusammenschubes in der Ost—Westrichtung der Lösung näher zu bringen versucht. Es ist künftigem Forschen vorbehalten zu entscheiden, ob sich hier im tieferen Palaeozoikum nicht Reste alter variscischer Tektonik andeuten.

Zur Karte.

Die angeschlossene Skizze des geschilderten Gebietes ist in erster Linie eine Karte des praetriadischen Untergrundes und nimmt als solche keine Stellung zu den Problemen über dem Werfener Schiefer, noch weniger aber zu jenen des tertiären Deckgebirges. Aus diesem Grunde ist von einer genaueren Scheidung in der triadischen Stufenfolge über dem Werfener Horizont abgesehen worden. O. Ampferers Arbeit[2] beschäftigt sich ausführlich mit diesen Fragen.

Bei der Altersdeutung der losen und verfestigten Schotter ist der Verfasser Karrer[3] und Hassinger[4] gefolgt. Diese Autoren halten die tiefgelegenen Schotterterrassen bei der Baumwollspinnerei in Pottschach, dann in und nahe Ternitz, ferner nordwestlich St. Johann, bei Krößbach und Sieding für jünger als die hochgelegenen und größtenteils verfestigten Schotter des Eich-, Göttscha-, Lenz- und Burgstall-Berges. Diese Scheidung gründet sich hauptsächlich auf die beträchtliche Niveaudifferenz zwischen den beiden Ablagerungen, denn die petrographischen Unterschiede, welche von den Untersuchern angegeben werden, sind nicht derart überzeugend, daß sie von jedem Autor übereinstimmend bestätigt werden müßten.

In der Umgebung von Pottschach verwächst der Deltabau der pontischen Sirning mit einem vermutlich gleichaltrigen der Schwarza.

Der hohe pontische Wasserstand hat randlich energisch an der Zerstörung der nachgiebigen Gesteine der Grauwackenzone gearbeitet und ihm verdanken wir es hauptsächlich, wenn die Felsarten von Vöstenhof so tiefreichend zersetzt und die Lehnen des Saubaches bis hochhinan mit einem alten Schuttmantel umkleidet sind. Am Hundsberge bei Putzmannsdorf sieht man diese Gehängebildung mit terra rossa vermengt von der mächtigen Konglomeratplatte des Burgstall-Berges bedeckt. Wenn wir deren Bildung in die pontische Stufe verlegen — wofür wir guten Grund zu haben glauben —, so ergibt sich für den Gehängemantel, daß die Bedingungen für seine Entstehung bereits vor der Anlage der pontischen Deltakegel wirksam waren.

---

[1] O. Ampferer, Niederösterreichische Gosauablagerungen, S. 21.

[2] O. Ampferer, Niederösterreichische Gosauablagerungen.

[3] F. Karrer, Geologie der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenwasserleitung. Abhandl. d. Geolog. Reichsanstalt, Bd. IX., Wien, S. 69.

[4] H. Hassinger, Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge. Alb. Pencks, geograph. Abhandlungen, Bd. VIII., Heft 3, Leipzig 1905, S. 175.

Literaturnachweis.

1854. Joh. Cžjžek: Das Rosaliengebirge und der Wechsel. Jahrb. der Geolog. Reichsanst. Bd. V. S. 13, 14.
1864. Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungskommission des Gemeinderates der Stadt Wien, Wien 1864.
1871. D. Stur: Geologie der Steiermark. Graz 1871, S. 114.
1877. F. Karrer: Geologie der Kaiser Franz Josefs-Hochquellen-Wasserleitung. Abhandl. d. Geolog. Reichsanst. Bd. IX. Wien. S. 36, 60, 61, 63, 64, 65, 69.
1885. Fr. Toula: Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen, mit besond. Berücksichtigung des Semmeringgebietes. Denkschrift d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. L. S. 157, 158, 159.
1888. M. Vacek: Über die geolog. Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verhandl. d. Geolog. Reichsanst. 1888, S. 60—71. (S. 62).
1889. G. Geyer: Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jahrb. d. Geolog, Reichsanst. XXXIX. S. 495—784. (S. 736).
1903. Herm. Graf Keyserling: Der Gloggnitzer Forellenstein, ein feinkörniger Orthoriebeckitgneis. Tschermaks. mineral. und petrograph. Mitt. Bd. XXII. Wien, S. 157/8.
1905. H. Hassinger: Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge. Albr. Pencks Geograph. Abhandlungen. Bd. VIII., Heft 3, Leipzig 1905. S. 175 u. f.
1907. K. A. Redlich: Die Eisensteinbergbaue der Umgebung von Payerbach-Reichenau. Bergbaue Steiermarks. VIII. Leoben.
1909. F. Becke: Über Diaphthorite: Tscherm. Miner. und petr. Mitt., 28. Bd. Wien 1909, S. 369—375.
L. Kober: Über die Tektonik der südl. Vorlagen des Schneeberges und der Rax. Mitt. d. Geol. Gesellsch. in Wien II. S. 492—511.
E. Sueß: Antlitz der Erde. Bd. III. Zweite Hälfte, Wien—Leipzig, S. 179, 180, 222, 225, 227.
V. Uhlig: Über die Tektonik der Ostalpen. Verhandl. d. Gesellschaft deutsch. Naturforscher u. Ärzte.
V. Uhlig: Der Deckenbau in den Ostalpen. Mitt. d. Geol. Gesellschaft in Wien. Bd. II.
1910. H. Mohr: Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel (N.-Ö.) Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, III. Bd.
P. Steph. Richarz: Geolog.-petrogr. Untersuchungen in der Umgebung von Aspang am Wechsel. Verhandl. d. Geolog. Reichsanst. Wien, S. 116—119.
1911. P. Steph. Richarz: Die Umgebung von Aspang am Wechsel (Niederösterreich). Jahrb. d. Geolog. Reichsanst. S. 285 bis 338 (338).
1912. L. Kober: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. Bd. 88.
H. Mohr: Vorbericht über: Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. Anz. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, Nr. IX.
1913. H. Mohr: Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. Bd. 88.
1914. K. A. Redlich: Das Karbon des Semmering und seine Magnesite. Mitt. d. Geolog. Gesellsch. i. Wien, VII. Bd. S. 205—222.
1915. Fr. Heritsch: Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpinodinarischen Grenze (Ostalpen). Handb. d. regionalen Geologie. II. Bd. 5. Abteil. Heidelberg.
1916. Br. Sander: Zur Geologie der Zentralalpen. II. Verh. d. Geolog. Reichsanstalt. Jgg. 1916, S. 223—231.
1918. O. Ampferer: Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterr. Gosauablagerungen. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. 96. Bd.
1920. E. Kittl: Das Magnesitlager Hohenburg zwischen Trofaiach und Oberdorf a. d. Lamming. Verhandl. d. Geolog. Staatsanst. 1920, Nr. 5, 6.
1921. E. Spengler: Zur Tektonik des obersteirischen Karbonzuges bei Thörl und Turnau. Jahrb. d. Geolog. Staatsanst. Bd. 70, S. 235—254.

Erläuterung zur Tafel.

Fig. 1. Kontakthornfels von Vöstenhof; gewöhnl. Licht, Vergröß. etwa 22fach. Weiß—Quarz, bestäubt — Feldspat, dunkle verschwommene Fetzen — zersetzter Biotit (?), kleine schwarze Punkte — Graphitscheibchen.

Fig. 2. Porphyrischer Granatgneis vom Schweiger NW; mit Polarisator || Schieferung, Vergröß. 24fach. Links oben ein zersprungenes Granatauge; die Feldspataugen in Zersetzung; rechts und unten lichte Quarzpartien; die dunklen Stellen hauptsächlich Biotit.

Fig. 3. Muskovitschuppengneis vom Hohlweg westl. St. Johann; mit Polarisator || Schieferung, Vergröß. 24fach. Links oben ein dunkles Granatkorn, Muskovitsträhne mit wenig Biotit, unten Quarzpflaster und etwas Feldspat (dunkel verschwommen).

Fig. 4. Roter Radiolarit vom Floriani-Kogel bei Sieding; gewöhnl. Licht, Vergröß. etwa 30fach. Zahlreiche Cenosphaeren in der durch Hämatitpigment dunkel gefärbten Grundmasse.

Fig. 5. Der obige Schliff; mit Polarisator, Vergröß. 50fach. Thecosphaera oder Rhodosphaera spec. mit deutlicher Zentralkapsel. Quer durch den Schliff eine Kluft mit Quarzmosaik ausgefüllt. Die stark lichtbrechenden Körner an der Innenseite der Hohlräume sind Apatit.

Fig. 6. Der obige Schliff; mit Polarisator, Vergröß. 61fach. In der oberen Hälfte Liosphaera spec. etwas flach gedrückt. Auch hier ist reichlich Apatit zu beobachten.

Inhalt.

	Seite
Einführung	141
Das Profil der Grauwackenzone nördlich der Schwarza	142
Die Umgrenzung der Vöstenhofer Insel	145
Die Felsarten der Insel	147
Anhang: Petrographisches und Palaeontologisches über einige Gesteine der Grauwackenzone	153
Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Vöstenhofer Felsarten	157
Rückblicke	158
Zur Karte	161
Literaturnachweis	162